Calys 75

Calibrateur de Process Multifonction



Mode d’Emploi

NTA47206-000A
28 Novembre 2005 Rev. 1 (French)

LIMITE DE GARANTIE ET LIMITE DE RESPONSABILITÉ

La société AOIP S.A.S garantit l'absence de vices des matériaux à la fabrication de ce produit dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est d'un an et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour une période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par AOIP S.A.S, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables ni à aucun produit qui, de l'avis d'AOIP S.A.S, a été malmené, modifié, négligé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. AOIP S.A.S garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. AOIP S.A.S ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par AOIP S.A.S appliqueront cette garantie à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi, mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom d'AOIP S.A.S. Le support de garantie est offert si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par AOIP S.A.S ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. AOIP S.A.S se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie d'AOIP S.A.S est limitée, au choix d'AOIP S.A.S, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation /remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par AOIP S.A.S.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec l'agence AOIP S.A.S la plus proche ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), au centre de service agréé par AOIP S.A.S le plus proche. AOIP S.A.S dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si AOIP S.A.S estime que le problème a été causé par un traitement abusif, une modification, un accident ou des conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, AOIP S.A.S fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRÉSENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ÊTRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. AOIP S.A.S NE POURRA ÊTRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DÉGÂTS OU PERTES DE DONNEES, QUE CE SOIT A LA SUITE D'UNE INFRACTION AUX OBLIGATIONS DE GARANTIE, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA- CONTRACTUELLE OU AUTRE.

Étant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, les limitations et les exclusions de cette garantie pourraient ne pas s'appliquer à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.



A. GENERALITE



Nous vous remercions vivement d'avoir choisi cet appareil de mesure de précision AOIP S.A.S qui bénéficie de notre expérience centenaire sur le plan qualité de la fabrication d'appareils de mesure de précision.

De ce fait, il nous est possible de continuer cette politique d'innovation constante qui a si bien servi nos utilisateurs depuis plus de 100 ans. AOIP S.A.S encourage tout commentaire et accueille volontiers toute suggestion de votre part afin de nous permettre de parfaire notre savoir-faire dans l'amélioration de nos futurs produits.

A.1 Introduction

Le Calys 75 est un calibrateur multifonction. Il est plus particulièrement destiné à l'étalonnage et à la maintenance. Il permet de mesurer et de simuler des grandeurs physiques et électriques tant sur site, qu'en laboratoire.
Il réalise la totalité des fonctions suivantes :

- Mesure de tensions, courants continus, résistances, fréquences/comptage et pression.
- Mesure de températures par couples thermoélectriques et par sondes à résistance.
- Alimentation et mesure de la boucle de courant en étant compatible avec le protocole HART®.
- Génération de tensions, courants continus et fréquences.
- Simulation de résistances, couples thermoélectriques et sondes à résistance.
- Mémorisation des mesures et affichage sous forme tableau ou courbe de tendance.
- Réalisation d'étalonnage et génération du PV d'étalonnage.
- Possibilité d'utiliser des capteurs étalonnés avec mémorisation des coefficients d'étalonnage.

Mesure et émission peuvent être effectuées simultanément avec double affichage.

Le Calys 75 est doté de nombreuses fonctions annexes qui étendent son champ d'applications :

- Mesures relatives.
- Affichage des résultats selon une loi de conversion linéaire ou non.
- Génération d'incréments, de rampes simples ou cycliques.
- Synthèse de courbes.

Une série de perfectionnements facilite sa mise en œuvre :

- Accès rapide à toutes les fonctions.
- Interface utilisateur intuitive.
- Système d'aide en ligne avancé.
- Touches à fonctions multiples définies pas à pas à l'affichage.
- Raccordement possible par fiches de sécurité 4 mm.
- Protection contre les surcharges.
- Alimentation par batterie rechargeable avec chargeur rapide en interne.

L'appareil est conditionné dans un boîtier en ABS gainé d'élastomère.

A.1.1 À propos de ce guide

Ce guide d'utilisateur est composé de quatre parties : A, B, C et D.
La partie A contient des généralités et une description matérielle et logicielle de l'appareil. Il contient aussi un paragraphe sur la sécurité et les précautions d'utilisation.
La partie B contient une prise en main rapide ainsi qu'une description des différents modes de fonctionnement.
La partie C contient une description des fonctions avancées.
La partie D contient les spécifications techniques du Calys 75.

A.1.2 Déballage

Le Calys 75 a été vérifié mécaniquement et électriquement avant expédition. Les précautions nécessaires ont été prises pour qu'il parvienne à l'utilisateur sans dommage.
Toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration ayant pu survenir lors du transport. S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.
Les accessoires standards sont les suivants :

- Ce guide d'utilisateur
- Un Bloc secteur pour charger le pack batteries
- 6 câbles de mesures
- Une Sangle de fixation

A.1.3 Réexpédition

Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer, le plus clairement possible, par une note jointe à l'appareil, les motifs du renvoi.



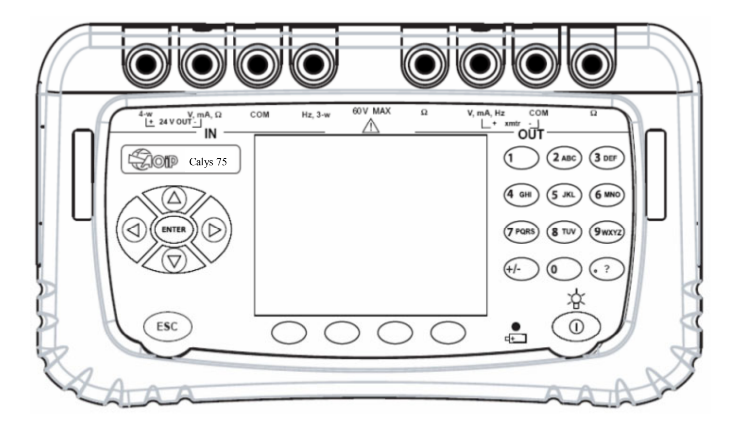
Avertissement
L'emballage fourni avec le calibrateur peut supporter une pression maximale de 20 bar à 21°C (290 psi à 70°F) . Faire subir au colis une pression plus élevée risque d'endommager l'appareil.

A.2 Matériel

Caractéristiques générales :

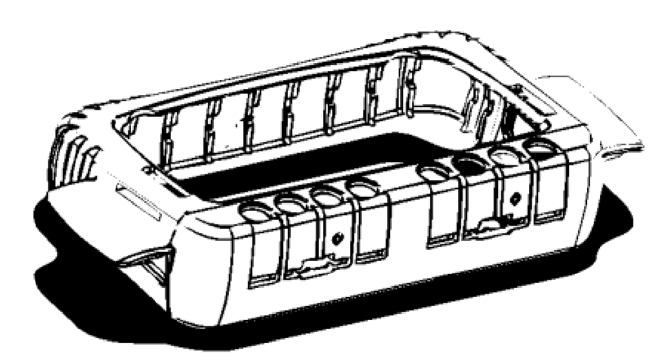
- Appareil portatif à alimentation par pack d'accumulateurs Ni-MH, 1,8 Ah.
- Autonomie : de 5 à 10 heures selon les fonctions utilisées.
- Béquille pour fixation sur table
- Sangle pour le transport et l’utilisation sur chantier
- Affichage à cristaux liquides de type graphique 240 x 320 pixels.
- Choix de la langue des messages et programmation des fonctions, calibres et paramètres par clavier 22 touches.
- Rétro-éclairage de l'affichage accessible par une touche du clavier, avec extinction automatique au bout d’un temps d'inactivité programmable.
- Recharge des accumulateurs : à l'aide de l'adaptateur secteur fourni avec l'appareil ou d'une alimentation délivrant une tension continue de 10 V à 14 V.
- Caractéristiques de l'adaptateur : alimentation secteur 230 V ± 10 %, 50/60 Hz.
- Durée de recharge : 3 h max.
- Présentation : Boîtier en ABS gainé d'élastomère.
- Dimensions : 210 mm x 110 mm x 50mm.
- Poids : 900 g avec gaine et accessoires
- Étanchéité IP54 selon la norme EN 60529

A.2.1 Vue générale de l'appareil



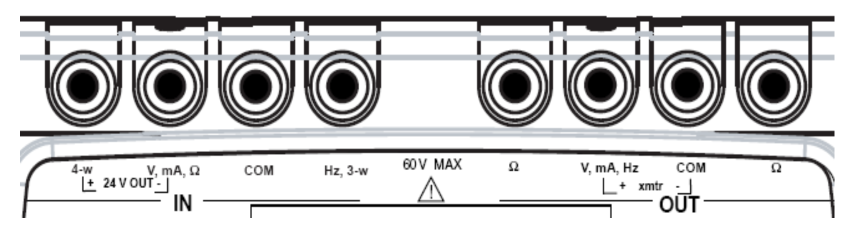
A.2.2 Gaine

Le Calys 75 est livré avec une gaine en caoutchouc montée sur le boîtier. La gaine permet de protéger l’appareil des chocs mécaniques et d’assurer une étanchéité IP54 au niveau des ouvertures latérales qui hébergent les connecteurs (interface USB, prises chargeur et capteur de pression).

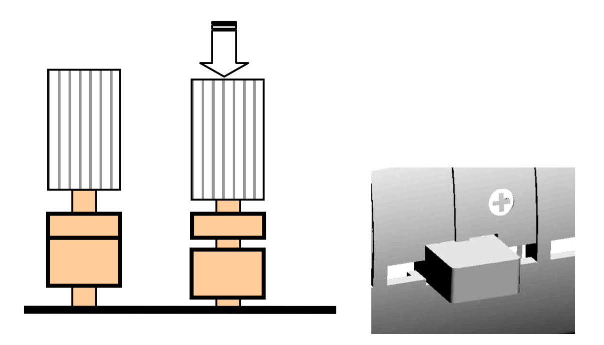


A.2.3 Bornes de raccordement

Quatre bornes pour le raccordement en fonction "mesure" (IN) ; deux des bornes étant réservées au montage 3 fils ou 4 fils en mesure de résistance, en mesure de température par sonde à résistance et en mesure de courant sur transmetteur passif. Se reporter au paragraphe B.2.
Quatre bornes pour le raccordement en fonction "émission/simulation" (OUT). Se reporter au paragraphe B.3.



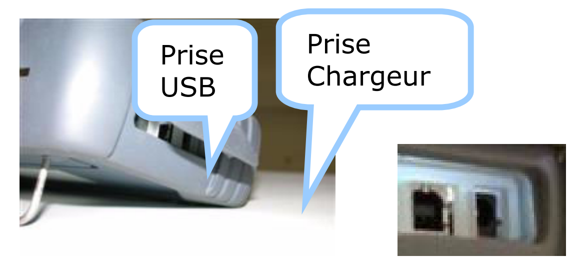
Les 8 bornes du Calys 75 sont « push & lock ». Elles acceptent les fiches bananes 4mm, les fils nus, les cosses à fourche et les connecteurs miniatures pour thermocouples.



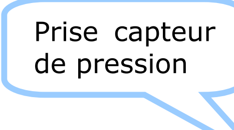
A.2.4 Connecteurs latéraux

Sur le côté gauche de l'appareil se trouvent deux connecteurs.

- Le premier est une prise de raccordement du bloc secteur utilisé pour charger les batteries.
- Le second est une prise USB de type B pour le raccordement à un ordinateur.



Sur le côté droit de l'appareil se trouve le connecteur dédié au capteur de pression.

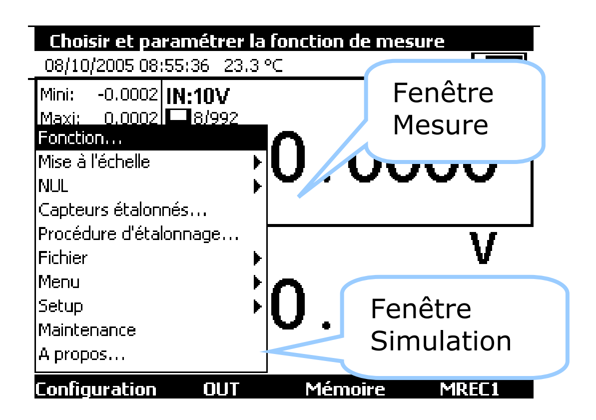




A.2.5 Écran

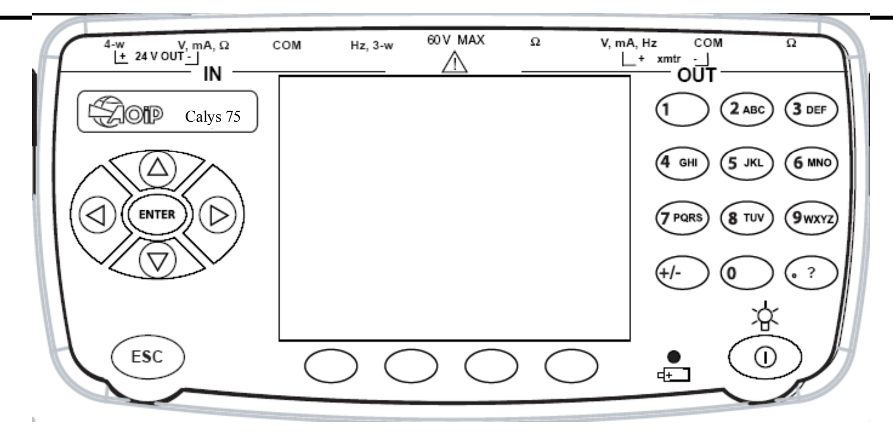
Le Calys 75 est doté d'un afficheur LCD graphique avec un rétro-éclairage à LED blanches. La résolution de l'afficheur est de 240 x 320 pixels.
Pendant le fonctionnement de l'appareil, l'écran comporte :

- Une fenêtre destinée à la visualisation et à la programmation des paramètres de la fonction "mesure" (IN). Se reporter au paragraphe B.2.
- Une fenêtre destinée à la visualisation et à la programmation des paramètres de la fonction "émission/simulation" (OUT). Se reporter au paragraphe B.3.
- Un bandeau de présentation des différents menus accessibles par les touches situées directement sous l'écran.



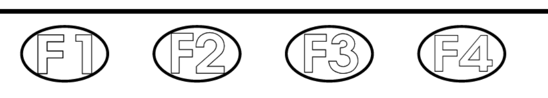


A.2.6 Clavier

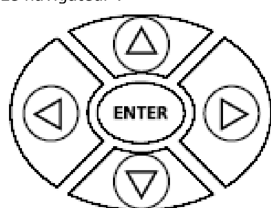


Le clavier comporte :

- 4 touches de fonction vierges destinées à sélectionner les différents menus apparaissant à l'écran. Attention, ces touches sont appelées F1, F2, F3 et F4 dans cette notice mais aucune inscription ne figure sur les touches de l'appareil.



- Le navigateur :



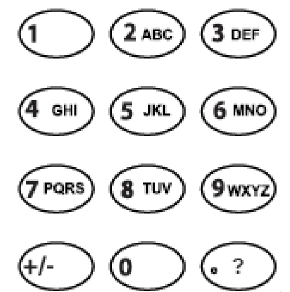
- Une touche d'annulation :



- Une touche de Marche/arrêt de l'appareil et d'allumage/extinction du rétro-éclairage:



- Un appui court démarre l'appareil. Pendant le fonctionnement un appui court met en marche ou éteint l'éclairage. Un appui long de 2 seconds arrête l'appareil.
- 12 touches alpha numériques destinées à la programmation des paramètres.



- Une LED pour l'indication de l'état de chargement de la batterie :



A.2.7 Batteries et chargeur

Le Calys 75 contient un pack NiMH rechargeable. Lorsque le symbole clignote à l'affichage, il convient de recharger la batterie dans le meilleur délai.

- Placer la fiche du chargeur dans le connecteur accessible sur le côté de l'appareil, voir le paragraphe A.2.4.
- Brancher le chargeur sur le réseau après avoir vérifié la conformité de la tension d'alimentation. L'indicateur de charge (LED rouge) sur la face avant se met à clignoter si le niveau de la batterie est très faible puis reste allumé.
- Laisser le chargeur sous tension pendant 3 heures environ.
- Débrancher le chargeur lorsque l'indicateur de charge sur la face avant s'éteint.

L'appareil peut être utilisé pendant le chargement des batteries.



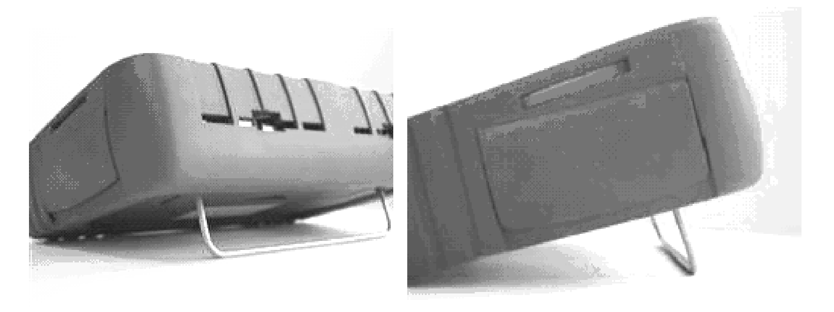
Avertissement :
UTILISEZ UNIQUEMENT LE BLOC SECTEUR FOURNI AVEC LE CALIBRATEUR.
Le chargeur accepte des tensions entre 100VAC et 250 VAC.
Le chargeur doit être utilisé à l'intérieur seulement et la température ambiante ne doit pas dépasser 40°C (104°F).

A.2.8 Remplacer le pack batterie

Pour remplacer le pack batteries contacter votre revendeur.

A.2.9 Béquille

La béquille vous permet d'avoir un bon angle de vue quand le Calys 75 est positionné sur un bureau. Déplier la béquille située au dos de l'appareil et poser le Calys 75 sur un bureau comme indiqué ci-dessous.

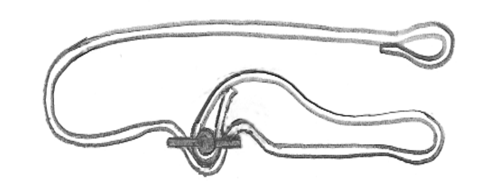


A.2.10 Sangle

Le Calys 75 est livré avec une sangle indéchirable et deux goupilles pour fixer la sangle dans le boîtier.
Avant de fixer la sangle, passer l'extrémité libre dans la boucle de fixation comme dans la figure.

Enfiler les extrémités de la sangle dans les deux fentes situées sur les deux cotés du boîtier. Mettre les deux goupilles dans la sangle. Tirer la sangle pour bloquer les deux goupilles à l'intérieur du boîtier.



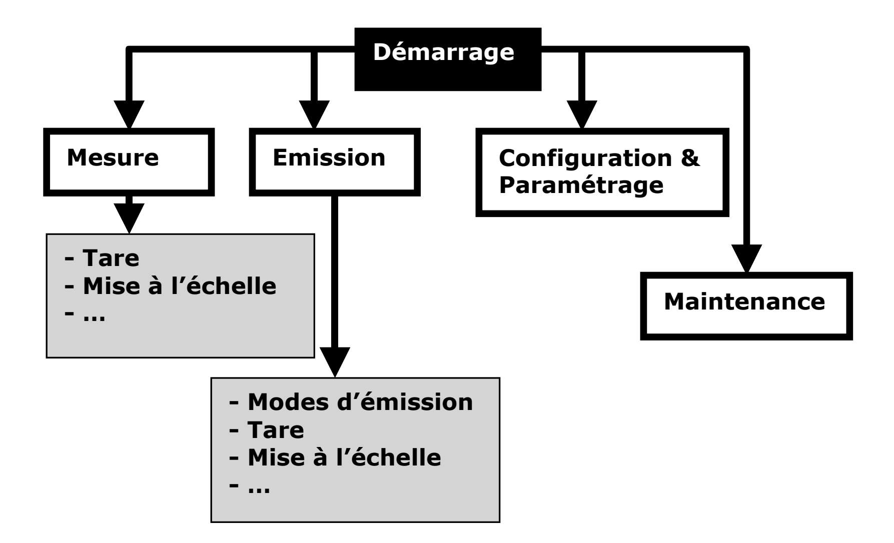


A.3 Logiciel

Le firmware du Calys 75 est stocké dans une mémoire flash. Par suite, il est relativement facile de faire une mise à jour du firmware quand une nouvelle version est disponible. Se reporter au paragraphe A.5.1 pour des informations détaillées sur la mise à jour du firmware.

A.3.1 Description Général

Le diagramme suivant décrit brièvement les fonctions du firmware.

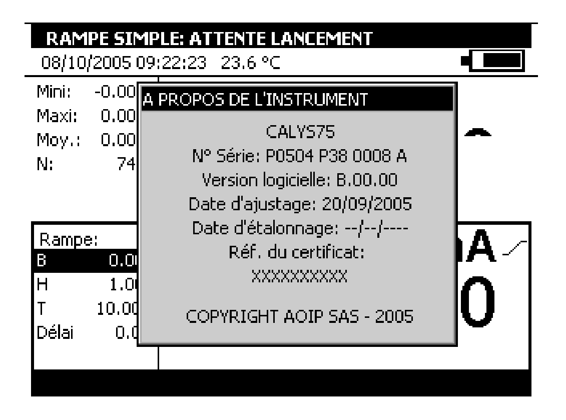


La procédure de Démarrage vérifie le bon fonctionnement de l'appareil et initialise les différentes tâches exécutées en permanence pendant le fonctionnement du Calys 75.
La tâche Mesure se charge de la configuration, le post-traitement et l'affichage des mesures.
La tâche Emission gère les différents modes de simulation, le pré-traitement des consignes et l'affichage.
Plusieurs tâches sont dédiées au paramétrage et à la gestion des configurations.
La tâche maintenance se charge de l'étalonnage et de l'initialisation de l'appareil.

Un système d'exploitation temps réel assure la coordination entre les différentes taches ainsi que la gestion du clavier et du périphérique USB.

A.3.2 Interface Utilisateur

Les éléments de base qui forment l'interface utilisateur sont montrés sur la figure suivante :



La fonction « aide en ligne » n'est pas visible sur le menu. Elle est accessible à tout moment en exerçant un appui long sur la touche .

Lorsqu'elle est activée, une fenêtre d'aide sur la fonction en cours d'utilisation apparaît. La touche ESC permet de fermer la fenêtre d'aide et toutes les boites de dialogues affichées.

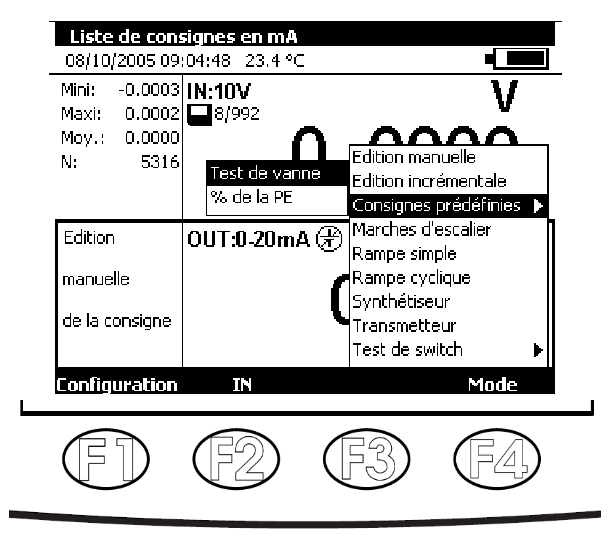
Le menu principal est situé en bas de l'écran en face des quatre touches de fonction (F1 à F4). Pour sélectionner un item dans le menu activer la touche de fonction qui lui est associée.

La navigation dans les menus et les sous-menus se fait par les touches de navigation et la touche ENTER.
Par exemple, pour atteindre le menu **% de la PE** dans l'exemple de l'écran qui suit il faut suivre les étapes suivantes :

1) Activer la touche F4 associée à la proposition **Mode** du menu principal
2) Appuyer sur la touche de navigation Bas ▽ deux fois pour sélectionner le sous-menu **Consignes prédéfinies** et valider par la touche ENTER.

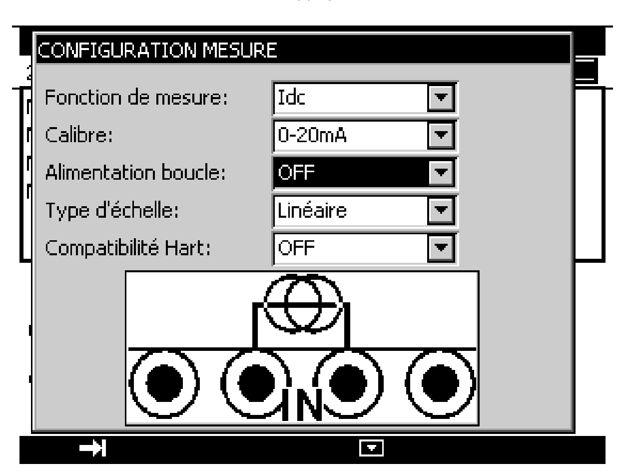
3) Appuyer sur la touche de navigation Bas ▽ une fois pour sélectionner le sous-menu **% de la PE** et valider par la touche ENTER. Une boite de dialogue associée à cette fonction apparaît et les quatre touches de fonction changent leur fonction dynamiquement pour s'adapter à la boite de dialogue.

Il est possible, à tout moment, d'annuler la sélection et revenir au menu principal en activant la touche ESC.



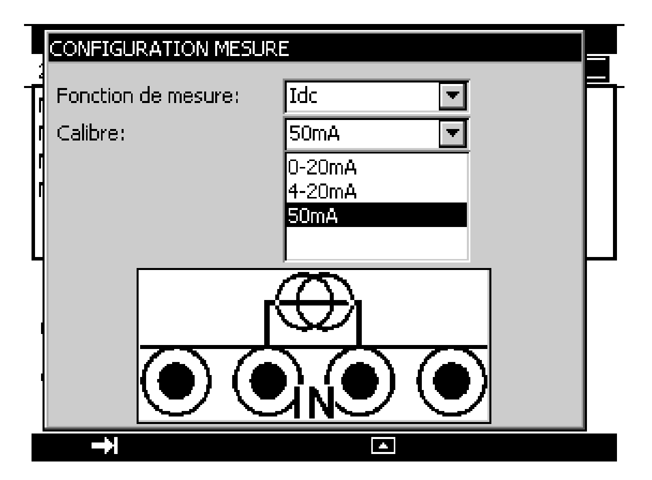
L'interface dans les boites de dialogues est intuitive. Elle est gérée par les touches de fonction et celles de navigation.

La touche de tabulation ⇥ permet de sélectionner l'élément suivant dans un ensemble d'éléments constituant la boite de dialogue. Par exemple, pour sélectionner le champs « Type d'échelle » sur l'écran suivant il faut appuyer sur la touche ⇥ une fois.

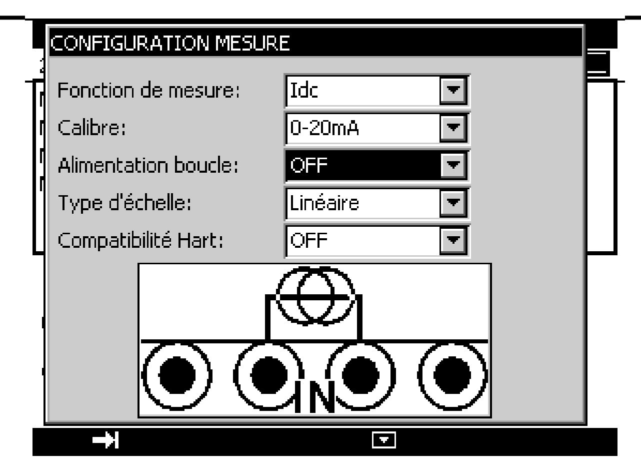


La touche de tabulation ⇥ fonctionne d'une façon cyclique dans le sens où l'élément qui suit le dernier est le premier.
La touche de navigation Droite ▷ peut remplacer la touche de tabulation ⇥.

La touche de fonction ▼ permet d'afficher une liste déroulante. La touche ▲ permet de fermer une liste déroulant déjà ouverte. Les touches de navigation Haut △ et Bas ▽ permettent de sélectionner un élément dans une liste ouverte. La validation se fait par la touche ENTER.



Une autre façon plus rapide pour sélectionner les éléments d'une liste déroulant est possible. Elle consiste à utiliser les touches de navigation Haut/Bas pour sélectionner l'élément suivant/précédent dans la liste sans afficher le contenu de la liste. Par exemple, Il est possible de changer l'état du champ « Alimentation boucle » d'OFF à ON avec la touches navigation Bas et Haut.



Pendant le fonctionnement du Calys 75 plusieurs symboles sont affichés pour faciliter la sélection et l'indication des fonctions en cours. Ces symboles sont résumés dans le tableau suivant :

Symbole	Description
	Touches de fonction
	Touche de tabulation
	Ouvrir une liste déroulant
	Fermer une liste déroulant
	Effacer l'élément sélectionné
	Arrêt de l'émission en cours
	Suspension de l'émission en cours
	Commencer ou reprendre l'émission
	Lancer l'émission dans le sens croissant
	Lancer l'émission dans le sens décroissant
	Emettre les points synthétisés dans l'ordre des points saisis
	Emettre les points synthétisés dans l'ordre inverse
	Supprimer la sélection
	Ajouter l'élément en cours d'édition
	Editer l'élément sélectionné
	Ouvrir un fichier
	Symboles d'indication
	Maintien de l'émission ou de l'affichage des mesures
	Indication de l'état de la batterie
	Compatibilité HART est activée
	Alimentation de la boucle est activée (active)
	Alimentation de la boucle est désactivée (inactive)
	Echelle quadratique est active
	Avertissement : Hors Gamme ou erreur
	Détection d'un câblage 2 fils
	Détection d'un câblage 3 fils
	Détection d'un câblage 4 fils
	Emission en mode incrémentale
	Emission en mode marche d'escalier
	Emission en mode rampe simple
	Emission en mode rampe cyclique
	Emission en mode synthétiseur
	Emission en mode % de la Pleine Echelle
	Emission en mode test de vannes
	Elément déjà sélectionné
	Le lissage de mesure est actif
	La fonction Tare est active
	La mise à l'échelle est active
	Emission d'impulsions
1088	Acquisition en cours (la valeur à droite du pictogramme indique le Nombre de valeurs enregistrées)

A.4 Sécurité

A.4.1 Conformité aux normes de sécurité

L'appareil a été construit et essayé conformément à la norme européenne EN 61010-1 : règles de sécurité pour les appareils de mesures électroniques.

La présente notice d'utilisation contient des textes d'information et d'avertissement qui doivent être respectés par l'utilisateur pour sa protection contre les dangers du courant électrique, assurer un fonctionnement sûr de l'appareil, et le préserver contre toute fausse manœuvre pouvant l'endommager ou détériorer sa sécurité d'emploi.

L'appareil peut, à l'occasion, être soumis à des températures comprises entre - 10°C et + 55°C sans dégradation de la sécurité.

A.4.2 Instructions

L'appareil a été conçu pour fonctionner en toute sécurité si les instructions fournies dans les documents d'accompagnement sont respectées. Toute utilisation, hors celles définies, peut dégrader la sécurité de l'opérateur. Elle est donc, de ce fait, dangereuse et interdite.

A.4.3 Exécution des mesures

Les cordons et fils de mesure doivent être en bon état et devront être changés si leur isolement apparaît défectueux (isolant coupé, brûlé, ...).

Lorsque l'appareil est connecté aux circuits de mesure, des bornes peuvent être dangereuses. Aussi, faut-il éviter de poser les mains à proximité d'une borne utilisée ou non. Cette recommandation s'applique également aux prises du chargeur batterie et de la liaison USB reliées directement ou indirectement aux bornes de l'appareil. Toute intervention sur ces circuits doit s'effectuer appareil débranché de tout autre circuit extérieur.

Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications. Se reporter au chapitre D.

Lorsque l'ordre de grandeur de la valeur mesurée n'est pas connu, s'assurer que le calibre de mesure de départ est le plus élevé possible, ou choisir le mode de changement automatique de calibre.

Avant de changer de fonction, débrancher les fils de mesure du circuit extérieur. Lorsqu'on effectue des mesures de courant et/ou de tension, même faibles, penser que les circuits peuvent présenter, par rapport à la terre, une tension dangereuse pour l'opérateur.

Ne jamais effectuer des mesures de résistance sur un circuit sous tension.

A.4.4 Défauts et contraintes anormales

Chaque fois qu'il est à craindre que la protection ait été détériorée, mettre l'appareil hors service et empêcher sa mise en service intempestive.
Il est à craindre que la protection soit détériorée par exemple lorsque :

- ✓ Des détériorations de l'appareil sont apparentes.
- ✓ L'appareil n'est plus capable d'exécuter des mesures précises.
- ✓ L'appareil a été stocké dans des conditions défavorables.
- ✓ L'appareil a subi des contraintes sévères pendant le transport.

A.4.5 Définitions

A.4.5.1 Définition de la catégorie d'installation

Cette notion est appelée aussi catégorie de surtension.
C'est la classification de l'installation suivant des limites normalisées pour les surtensions transitoires (norme CEI 664).

A.4.5.2 Tableau des symboles utilisés

Symbole	Désignation
⚠	Attention : voir les documents d'accompagnement
⏚	Prise de terre
CE	Conforme aux directives de l'Union européenne

A.5 Services

L'appareil doit toujours être remonté conformément aux instructions présentes dans la notice. Tout montage incomplet ou mal fait peut nuire à la sécurité de l'opérateur.

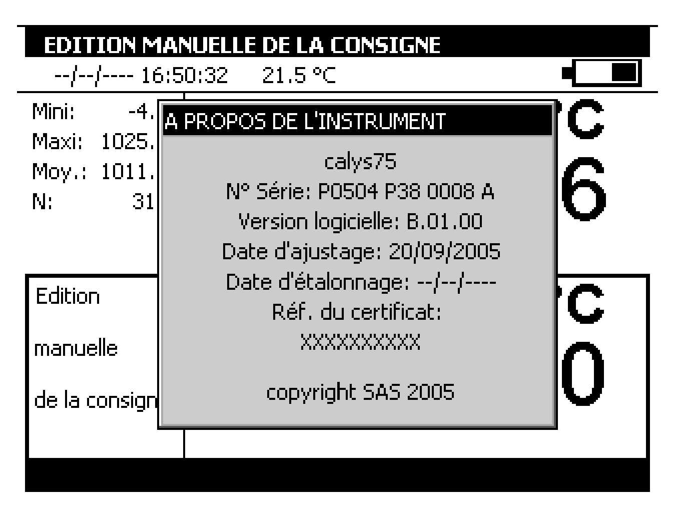
L'autorité responsable doit s'assurer régulièrement que les éléments relatifs à la sécurité ne se sont pas altérés dans le temps et faire effectuer toutes les opérations préventives qui s'imposent.

Avant d'ouvrir l'appareil pour toute intervention, s'assurer impérativement que tous les fils sont déconnectés de l'appareil.

Tout réglage, entretien et réparation de l'appareil ouvert doivent être évités autant que possible et, s'ils sont indispensables, être effectués par un personnel qualifié, bien averti des risques que cela implique.

A.5.1 Mise à jour logiciel

La mise à jour logiciel se fait par le programme UPG32 disponible sur site internet www.aoip.com. Pour Connaître la version du firmware installé dans votre appareil utiliser le menu **Configuration** → **A propos**.

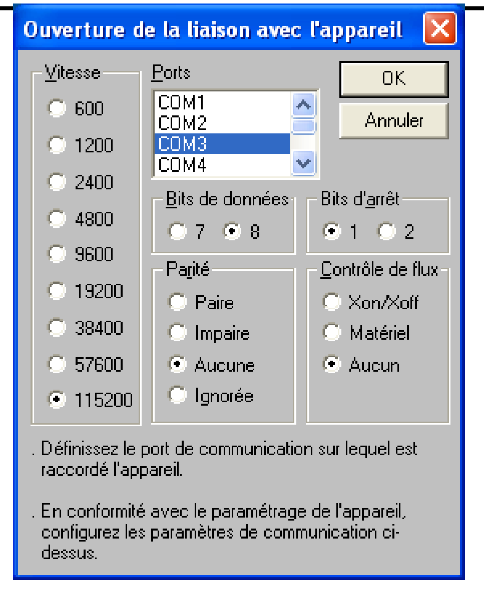


La façon la plus rapide pour vérifier si une mise à jour est disponible est de visiter le site web d'AOIP S.A.S et regarder la page « Logiciels ».
Pour effectuer la mise à jour du firmware effectuer les opérations suivantes :

1. Si nécessaire, installer sur le PC le pilote USB de communication avec les appareils AOIP. Ce pilote est disponible en téléchargement sur notre site, ainsi qu'une page d'information décrivant sa procédure d'installation
2. Déconnecter les fils branchés sur les bornes de mesure et de simulation
3. Relier l'instrument au PC en utilisant le cordon USB livré avec le produit.
4. Télécharger et lancer l'exécution du programme de mise à jour de la nouvelle version du firmware.
5. Sélectionner la langue puis le fichier contenant le firmware et télécharger dans la première étape.



6. Choisir les paramètres de communication en conformité avec les paramètres du Calys 75. Le port de communication utilisé est un port virtuel qui ne correspond pas à un port physique sur votre ordinateur. Les autres paramètres à sélectionner sont définis dans la figure suivante.



7. Valider la mise à jour en appuyant sur « OK » et attendre le chargement du firmware dans l'appareil.

A.5.2 Recalibration

Dans le cadre du suivi de la qualité métrologique, l'utilisateur peut être amené à exécuter lui-même un contrôle périodique des performances.

Cette vérification doit tenir compte des précautions métrologiques d'usage. Les consignes suivantes sont à respecter.

Les manipulations sont effectuées dans les conditions de référence à savoir :

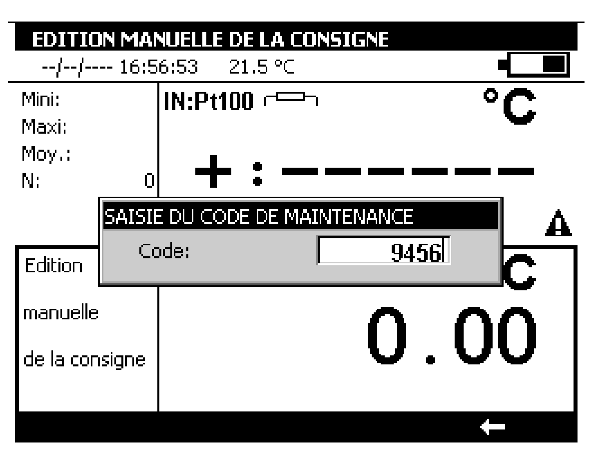
- Température du local : 23°C ± 1°C.
- Humidité relative : 45 % à 75 %.

Les étalons constituant la chaîne de contrôle doivent être tels que les erreurs aux points de contrôle soient connues et restent inférieures ou égales à ± 0,008 %.

A la suite de cette vérification, s'il s'avère qu'une ou plusieurs caractéristiques de l'appareil sont en dehors des tolérances spécifiées au chapitre D, on peut :

- Soit procéder à l'ajustage suivant la procédure expliquée ci-dessous, ce qui exige un équipement au moins aussi performant que celui utilisé pour le contrôle effectué précédemment.
- Soit retourner l'appareil à l'adresse indiquée au début de ce guide pour vérification et ajustage.

Il est possible d'effectuer un ajustage du Calys 75 en utilisation un instrument dont la précision est meilleure que 50 ppm. Pour ajuster l'appareil utiliser le menu **Configuration → Maintenance** puis utiliser le mot de passe 9456.



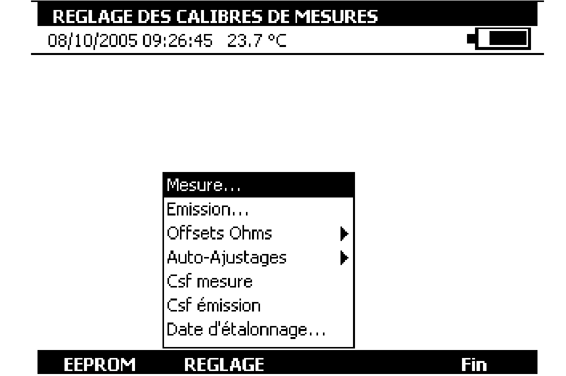
Pour quitter le mode Maintenance activer la touche de fonction **Fin**.

MENU MAINTENANCE
08/10/2005 09:25:51 23.7 °C

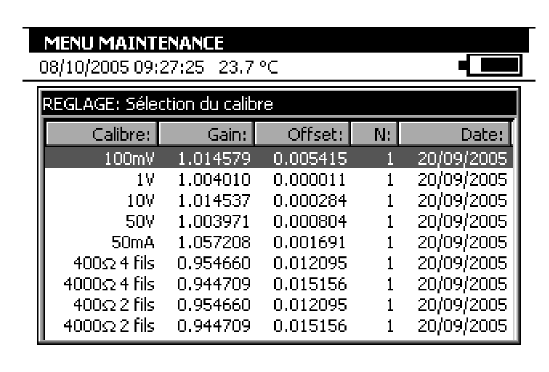


Pour ajuster le Calys 75 utiliser la touché de fonction **REGLAGE**. Effectuer les opération de réglage dans l'ordre suivant :

- Mesure
- Auto-Ajustage
- Offsets Ohms
- Emission
- Date d'étalonnage



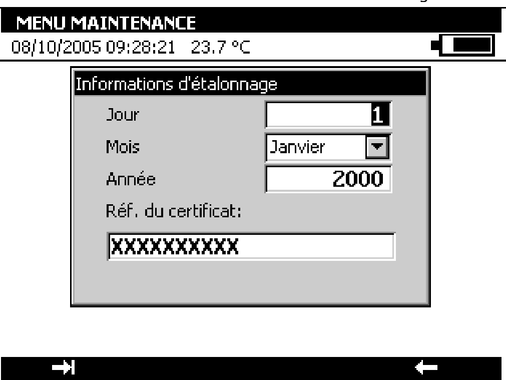
Pour chaque type d'étalonnage sélectionner la fonction à étalonner avec les touches de navigation Haut et Bas et suivre les instructions indiquées dans les boites de dialogues.


MENU MAINTENANCE
08/10/2005 09:27:25 23.7 °C

REGLAGE: Sélection du calibre

Calibre:	Gain:	Offset:	N:	Date:
100mV	1.014579	0.005415	1	20/09/2005
1V	1.004010	0.000011	1	20/09/2005
10V	1.014537	0.000284	1	20/09/2005
50V	1.003971	0.000804	1	20/09/2005
50mA	1.057208	0.001691	1	20/09/2005
400Ω 4 fils	0.954660	0.012095	1	20/09/2005
4000Ω 4 fils	0.944709	0.015156	1	20/09/2005
400Ω 2 fils	0.954660	0.012095	1	20/09/2005
4000Ω 2 fils	0.944709	0.015156	1	20/09/2005

Pour modifier la date d'étalonnage et saisir éventuellement la référence d'un certificat d'étalonnage utiliser le menu **REGLAGE → Date d'étalonnage**.



A.5.3 Nettoyage

Si le Calys 75 a besoin d'être nettoyé utiliser un tissu imbibé d'une solution de nettoyage non dissolvante. Arrêter l'appareil et essuyer la gaine et le clavier si nécessaire. L'introduction de tout liquide à l'intérieure de l'appareil risque de l'endommager définitivement.

B. PRISE EN MAIN

Afin d'utiliser l'appareil avec toute la sécurité nécessaire, tout opérateur doit lire attentivement le paragraphe A.4 (page 13) qui, entre autres, traite de la sécurité avant toute prise en main. Il est conseillé de lire aussi les paragraphes suivants :

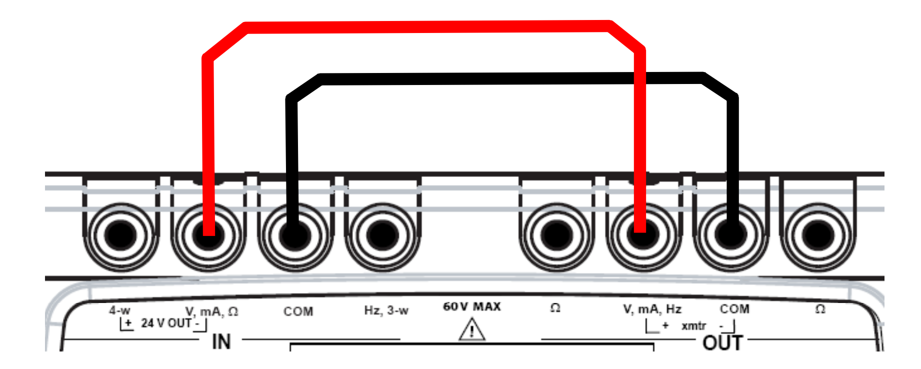
- ✓ A.1.2 Déballage (page 5)
- ✓ A.2.7 Batteries et chargeur (page 8)
- ✓ A.5.3

Nettoyage (page 17)

B.1 Mise en route

Brancher le chargeur s'il s'agit d'une première utilisation. La LED rouge s'allume pendant le chargement du pack batteries. Attendre la fin du chargement (LED éteint) avant de démarrer l'appareil en appuyant sur la touche de Marche /arrêt pendant une second.

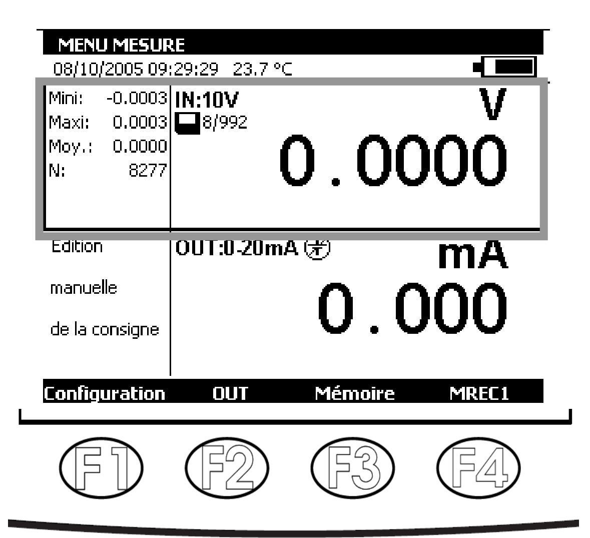
Après le démarrage , le Calys 75 se met par défaut en mesure de tension et en émission de tension. Connecter la sortie Volt sur l'entrée Volt comme indiqué sur la figure suivante.



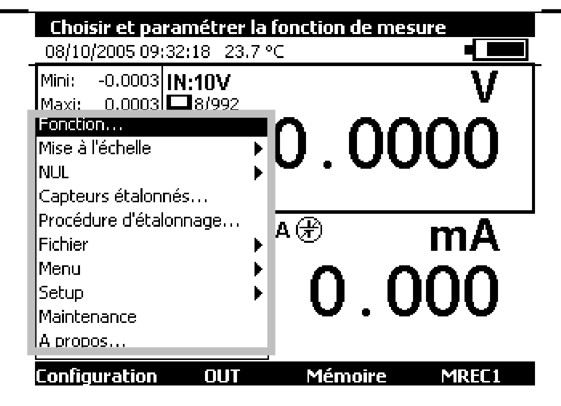
Vérifier que la mesure affichée est identique à la tension simulée.
Pour changer la valeur de la tension simulée activer la fenêtre d'émission en appuyant sur la touche de fonction OUT (**F2**). Saisir une valeur numérique à l'aide des touches alpha-numériques et valider par la touche ENTER.

B.2 Mesure

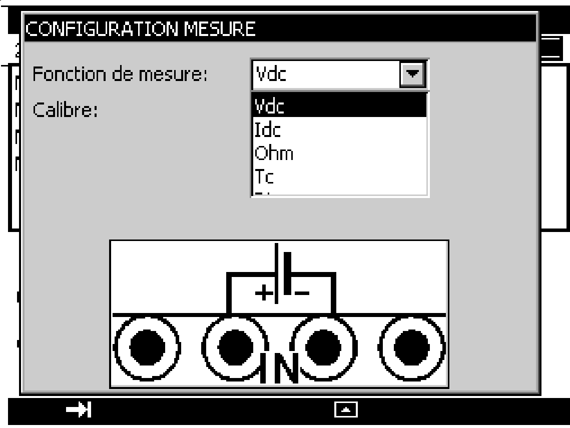
Pour toutes les fonctions de mesure activer la fenêtre de mesure par la touche de fonction **F2** (IN). Un rectangle entoure la fenêtre supérieure de l'écran.



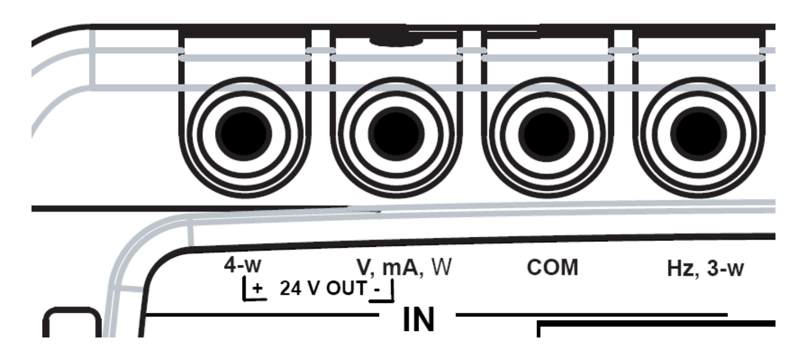
Pour choisir une fonction de mesure, activer la touche **F1** (configuration).
Sélectionner le menu **Fonction ...** avec les touches de navigation et valider par la touche ENTER.



Une boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** s'affiche.

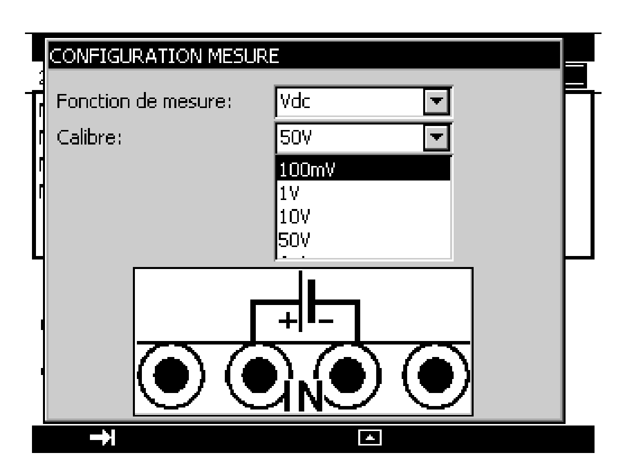


Les branchements en mode mesure se font sur les quatre bornes « IN » situées dans la moitié gauche de l'appareil:



B.2.1 Mesure de tension continue

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la fonction de mesure **Vdc** puis le calibre adapté à la mesure à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.



Les calibres suivants sont disponibles :

Calibre	100mV	1V	10V	50V	Auto
Résolution	1uV	10uV	100uV	1mV	---
Impédance d'entrée	> 10 MΩ	> 10 MΩ	1MΩ	1MΩ	---

Le branchement de la source de tension continue à mesurer se fait entre les bornes V et COM.

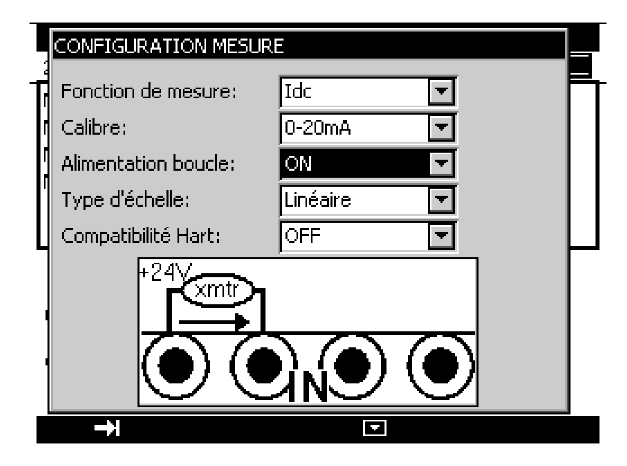
B.2.2 Mesure de courant

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la fonction de mesure **Idc** puis le calibre adapté à la mesure à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.

Suivant le calibre choisi, plusieurs modes de mesure sont disponibles :

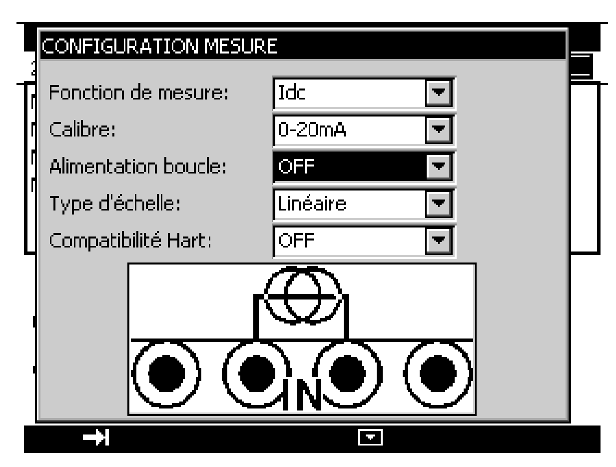
Calibre	**50mA**	**4-20mA**	**0-20mA**
Résolution	1uA	1uA	1uA
Impédance d'entrée	<30 Ω	<30 Ω <280 Ω si HART ON	<30 Ω <280 Ω si HART ON
Alimentation de la boucle	Non	Possible	Possible
Mise à l'échelle	Non	Linéaire ou quadratique	Linéaire ou quadratique

Si l'alimentation de la boucle est activée le branchement se fait entre les bornes 4-w et mA.



Dans ce cas, le Calys 75 alimente un transmetteur passif en 24V et mesure en même temps le courant établi par le transmetteur.

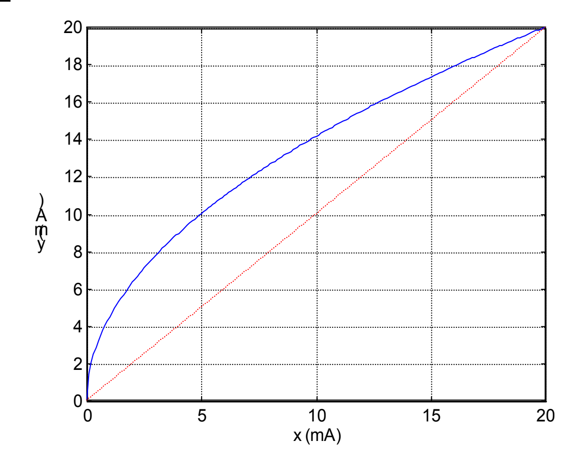
Si l'alimentation de la boucle est désactivée le branchement se fait entre les bornes mA et COM.



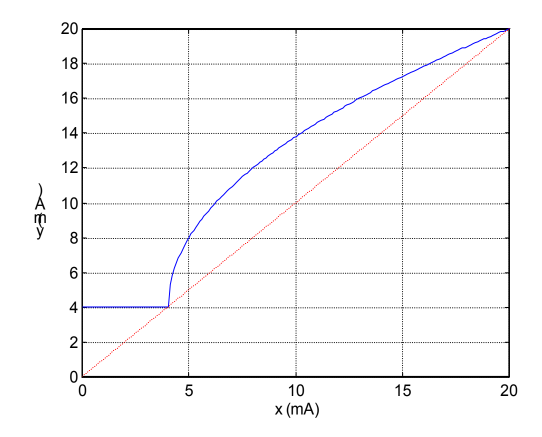
Lorsque la mise à l'échelle quadratique est activée, le calibrateur prend la racine carrée de son entrée et affiche le résultat en pourcentage. Par exemple si le calibrateur est connecté à la sortie d'un transmetteur de pression différentiel il affiche un résultat proportionnel au débit.
Si le courant d'entrée *x* varie entre *a* et *b*, la mise à l'échelle se fait selon la formule :

$$y = a + (b-a)\sqrt{\frac{(x-a)}{(b-a)}}$$

Dans le cas du calibre 0-20mA la courbe de mise à l'échelle est la suivante :



Dans le cas du calibre 4-20mA la courbe de mise à l'échelle est la suivante :



Le Calys 75 affiche dans la fenêtre une indication sur la configuration choisie à l'aide des icônes suivantes :

: pour indiquer une Alimentation de boucle désactivée

: pour indique une Alimentation de boucle activée

: pour indique une échelle quadratique

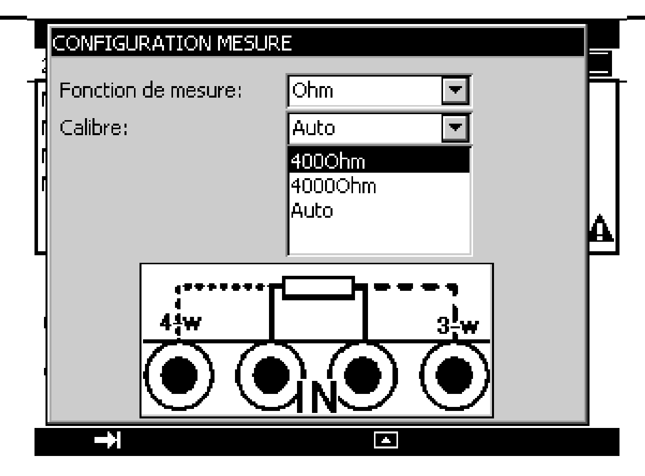
: pour indiquer une compatibilité HART.

MENU MESURE
23/11/2004 15:54:09 8.9 °C
Mini: 0.000
Maxi: 0.001
Moy.: 0.001
N: 70
IN:0-20mA mA
0.000
0.36 %
Edition manuelle de la consigne
OUT:2V V
1.55550
Configuration OUT Reset Stat. Hold

Lorsque les valeurs mesurées sont proches de la limite inférieur du calibre (0 mA ou 4 mA) une petite variation sur les valeurs mesurées se traduit par une variation plus importante sur les valeurs transformées (en %) à cause du caractère quadratique de la mise à l'échelle.

B.2.3 Mesure de résistance

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la fonction de mesure **Ohm** puis le calibre adapté à la mesure à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.



Les calibres suivants sont disponibles :

Calibre	400 Ohm	4000 Ohm	Auto
Résolution	1 mOhm	10 mOhm	--
Courant de mesure	0.25 mA	0.25 mA	0.25 mA

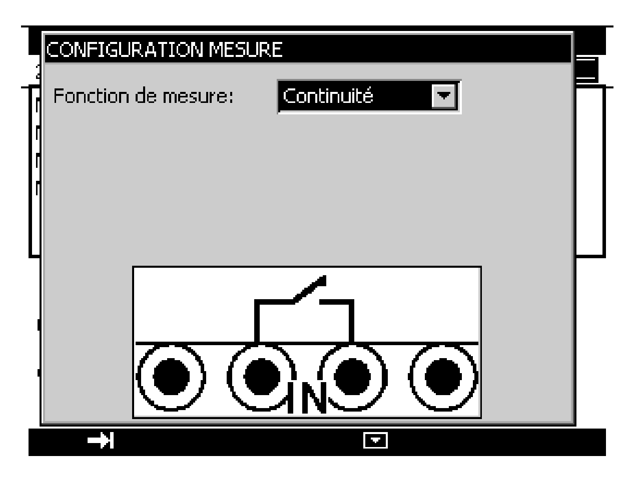
Pour effectuer une mesure de résistance en 3 fils correcte, il est nécessaire d'utiliser 3 conducteurs :

- ✓ de même longueur,
- ✓ de même diamètre,
- ✓ de même nature métallique

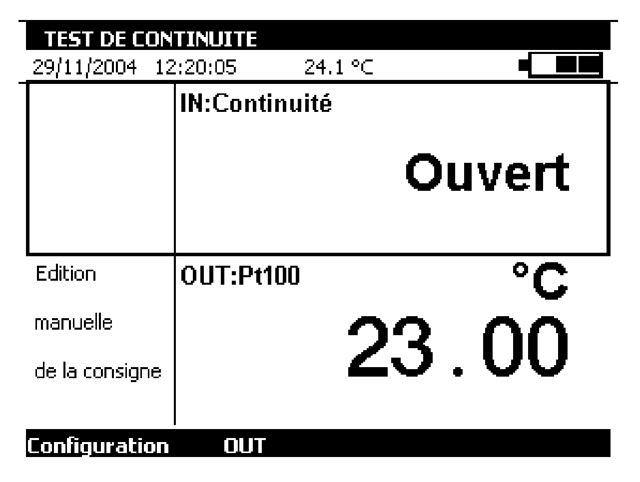
Le Calys 75 affiche un pictogramme représentant le montage utilisé (pour 2 fils, pour 3 fils ou 4 fils) pour effectuer la mesure. La détection du schéma de câblage se fait automatiquement par le calibrateur.

B.2.4 Test de continuité

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la fonction de mesure **Continuité** à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.



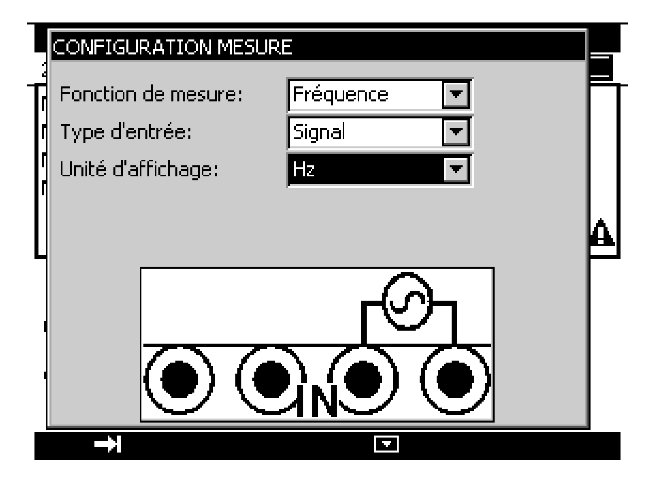
Le Calys 75 effectue une mesure de résistance dans ce mode et affiche « ouvert » si la résistance mesurée est supérieure à 1000 Ohm et « fermé » si la résistance mesurée est inférieure à 1000 Ohm.



B.2.5 Mesure de fréquence

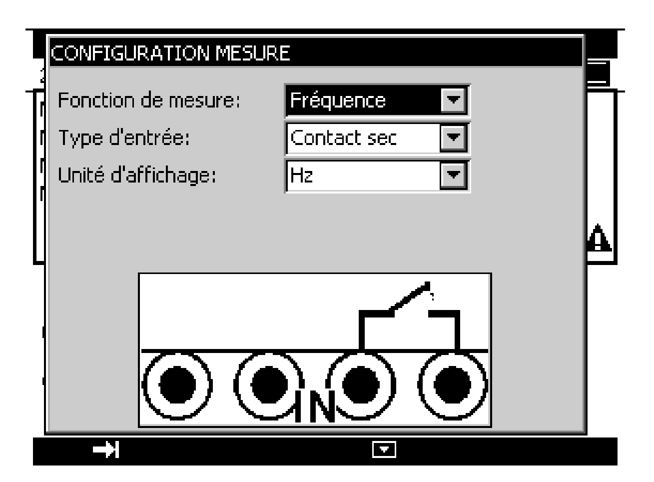
- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la « fonction de mesure » **Fréquence** puis le « type d'entrée » **Signal** à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.

Le branchement se fait entres les bornes Hz et COM.
L'unité d'affichage peut être en Hz ou en coup par minute (CPM).
La résolution de mesure est de 0.01 Hz.
La tension d'entrée des signaux périodiques ne doit pas dépasser 60 Volts pic-à-pic.



B.2.6 Mesure de fréquence sur contact sec

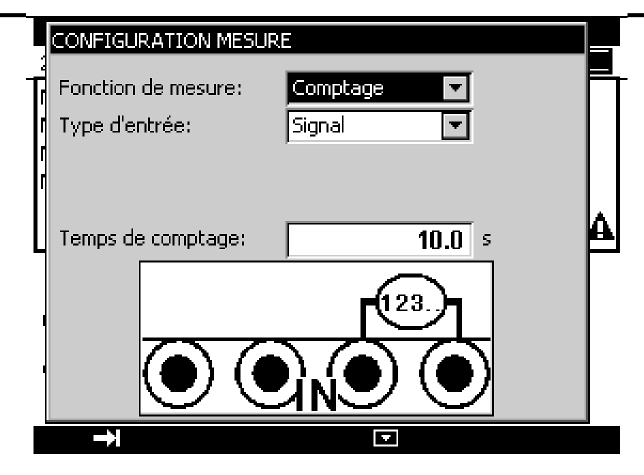
- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la « fonction de mesure » **Fréquence** puis le « type d'entrée » **Contact sec** à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.



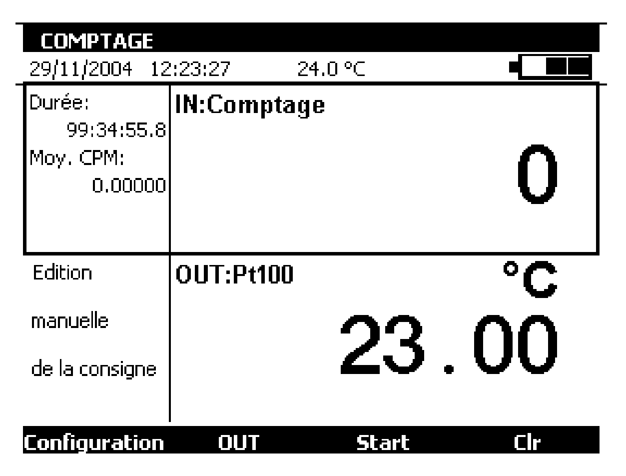
Le branchement se fait entre les bornes Hz et COM.
La mesure de fréquence sur contact sec est ramenée à une mesure de fréquence en générant un signal logique de niveau 0 quand le contact est fermé et de niveau 1 quand le contact est ouvert.
L'affichage peut être en Hz ou en Coup Par Minute (CPM).

B.2.7 Comptage d'impulsion

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la « fonction de mesure » **Comptage** puis le « type d'entrée » **Signal** ou **Contact sec** à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Entrer le temps de comptage à l'aide des touches alphanumériques.
- Valider par ENTER.



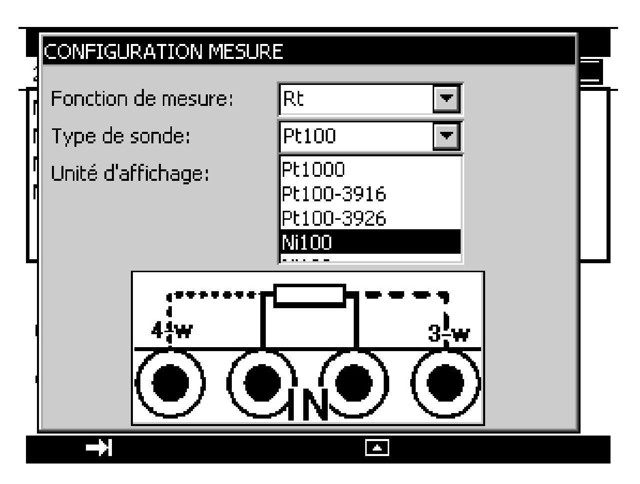
Le branchement se fait entre les bornes Hz et COM.
Les signaux d'entrée sont transformés en signal logique comme dans le cas de la mesure de fréquence de signal ou sur contact sec.
Si vous entrez un temps de comptage nul, le comptage dure indéfiniment.



Pour déclancher le comptage valider la touche de fonction **Start** (« F3 »).
Pour arrêter le comptage sans réinitialiser la valeur du compteur valider la touche **Stop**.
Pour mettre à zéro la valeur du compteur, activer la touche **Clr** (F4)
La durée de comptage est affichée dans la partie gauche de la fenêtre IN. Cette durée est réinitialisée après chaque arrêt de comptage.

B.2.8 Mesure Sondes résistives (Température)

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la « fonction de mesure » **Rt** puis le « type de sonde » approprié à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélection l'unité d'affichage
- Valider par ENTER.



Le branchement se fait selon le nombre de fils de la sonde résistive.

Les sondes suivantes sont disponibles :

Capteur
Pt 50(α = 3851)
Pt 100 (α = 3851)
Pt 100 (α = 3916)
Pt 100 (α = 3926)
Pt 200 (α = 3851)
Pt 500 (α = 3851)
Pt 1 000 (α = 3851)
Ni 100 (α = 618)
Ni 120 (α = 672)
Ni 1 000 (α = 618)
Cu 10 (α = 427)
Cu 50 (α = 428)

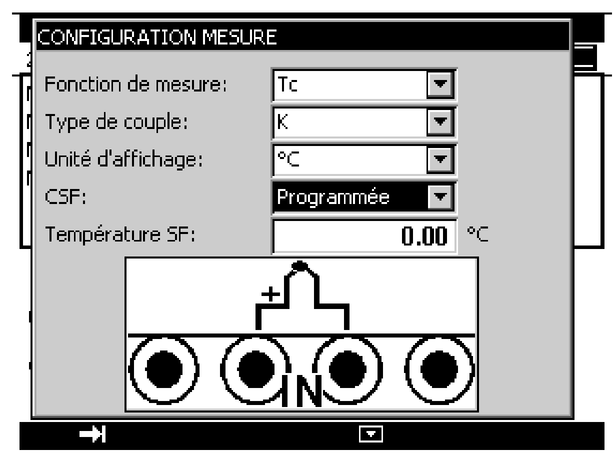
α étant le coefficient de température de la sonde.
La résolution est de 0,01 °C pour toutes les sondes résistives disponibles.

Le Calys 75 affiche un pictogramme représentant le montage utilisé (pour 2 fils, pour 3 fils ou 4 fils) pour effectuer la mesure. La détection du schéma de câblage se fait automatiquement par le calibrateur.

Afin de ne pas introduire d'erreur lors de la mesure en 3 fils, il est recommandé de :
- **Mesurer à l'aide de conducteurs de même longueur, de même diamètre et de même nature métallique (une différence de 40 mΩ entre deux fils introduit une erreur d'environ 0,1°C).**
- **Soigner les connexions pour éviter l'apparition de f.é.m parasites.**
- **Utiliser des cosses à fourche pour diminuer la résistance de la connectique.**

B.2.9 Mesure Thermocouple (Température)

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** :
- Sélectionner la « fonction de mesure » **Tc** puis le « type de couple » approprié à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélection l'unité d'affichage
- Sélectionner le type de compensation de soudure froide (CSF) utilisée. Saisir la température de la CSF dans le cas d'une CSF programmée.
- Valider par ENTER.



Les thermocouples disponibles sont : K, T, J, E, N, U, L, S, R, B, C, PL, Mo, NiMo/NiCo.

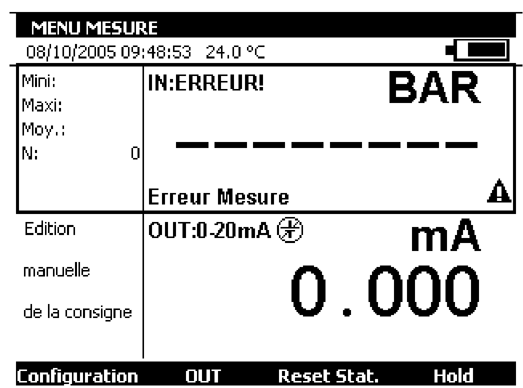
Après un choc thermique important, il est recommandé de laisser l'appareil se stabiliser en température pour utiliser la jonction de référence interne (CSF) avec le maximum de précision.

B.2.10 Mesure de pression

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE** .



- Sélectionner la « fonction de mesure » **PRESSION** .
- Valider par ENTER.



Brancher le capteur de pression sur le côté droit de l'appareil (voir chapitre connecteurs latéraux). Dans le cas ou celui-ci n'est pas connecté ou défectueux un message d'erreur apparaît à l'écran.

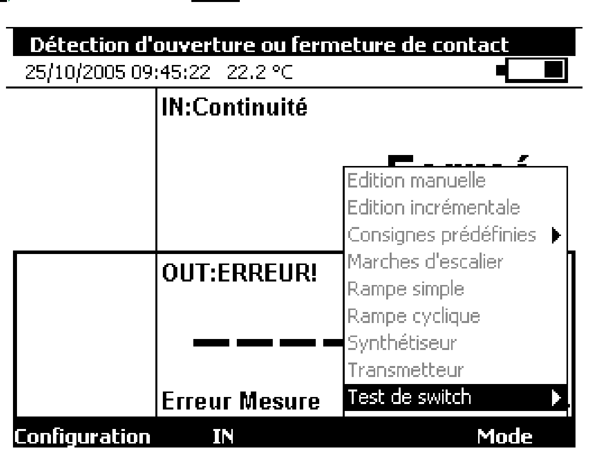
B.2.11 Mesure de pression et détection d'ouverture de contact

Le Calys 75 permet de détecter l'ouverture ou la fermeture de contact (switch) et d'acquérir la valeur de la pression à l'instant du changement d'état de ce dernier.

Dans ce cas, la fonction mesure de pression se configure à partir de la partie émission. L'accès aux fonctions d'émission/simulation s'effectue à partir de la touche de fonction **F2** (OUT). L'appui sur cette touche rend la fenêtre d'émission/simulation active (voir le chapitre suivant pour plus d'informations sur la partie émission/simulation).

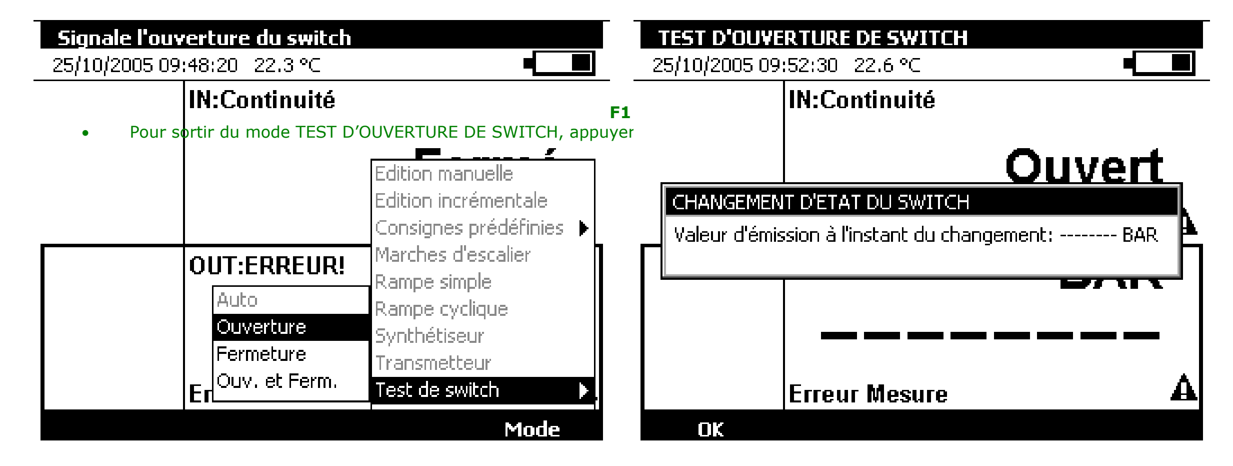
- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la fonction d'émission **PRESSION** .
- Valider par ENTER.

Pour accéder au mode TEST DE SWITCH, sélectionner le menu **Mode** à l'aide de la touche de fonction **F4** et valider par ENTER.



- Sélectionner le type de détection (Ouverture, Fermeture ou Ouverture et fermeture) et valider.

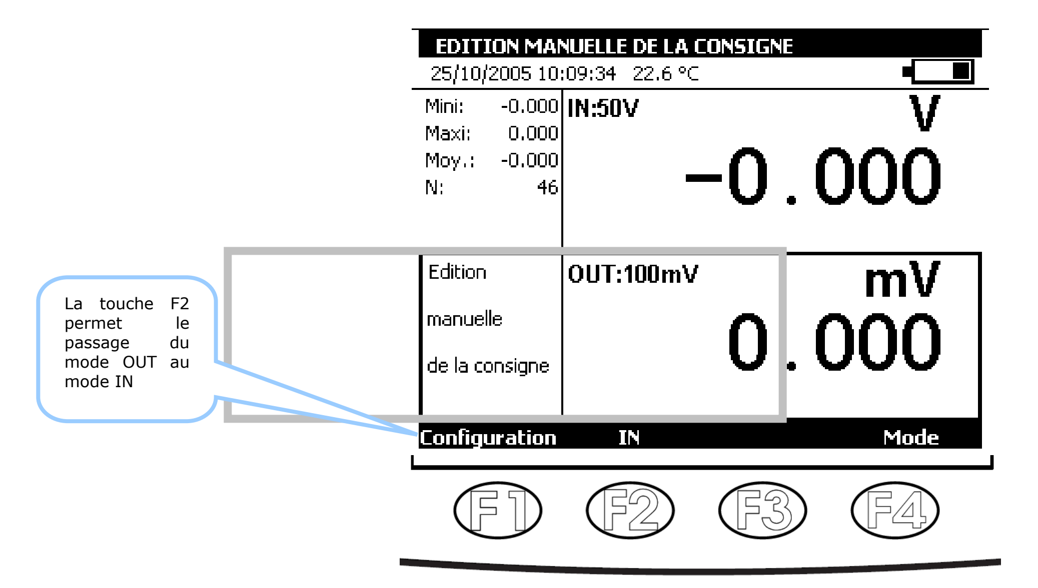
Dès la validation du type de détection, chaque changement (sélectionné) sera détecté et la valeur de pression mesurée à cet instant sera affichée.



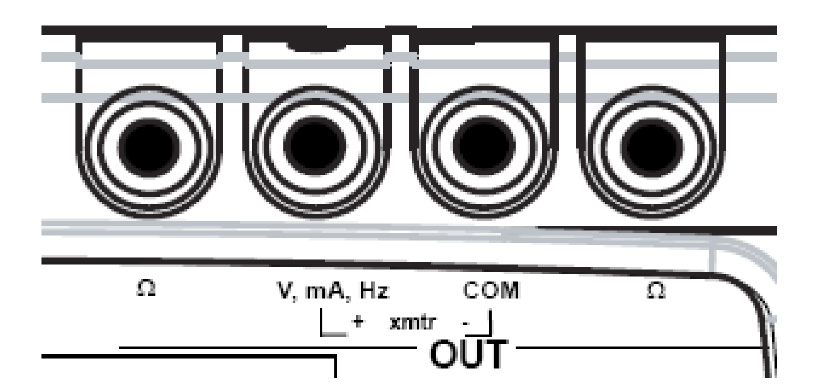
- Pour sortir du mode TEST D'OUVERTURE DE SWITCH, appuyer **F1**

B.3 Génération/Simulation

L'accès au fonction d'émission/simulation s'effectue à partir de la touche de fonction **F2** (OUT). L'appui sur cette touche rend la fenêtre d'émission/simulation active : Un rectangle entoure alors la fenêtre inférieure de l'écran.

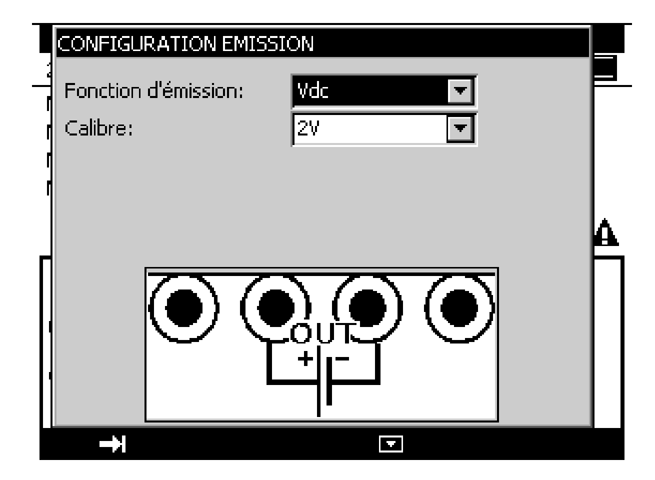


Pour choisir une fonction de Simulation, activer la touche **F1** (configuration).
Sélectionner le menu **Fonction ...** avec les touches de navigation et valider par la touche ENTER. Une boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** s'affiche.
Les branchements en mode Emission se font sur les quatre bornes « OUT » situées dans la moitié droite de l'appareil:



B.3.1 Génération de tension continue

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la fonction d'émission **Vdc** puis le calibre adapté à la mesure à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.



Les calibres suivants sont disponibles :

Calibre	100mV	2V	20V
Résolution	1uV	10uV	100uV
Impédance de sortie	< 1 Ω	<1 Ω	<1 Ω
Charge min	1 KOhm	2 KOhm	4 KOhm

Le branchement de la source de tension se fait entre les bornes V et COM.

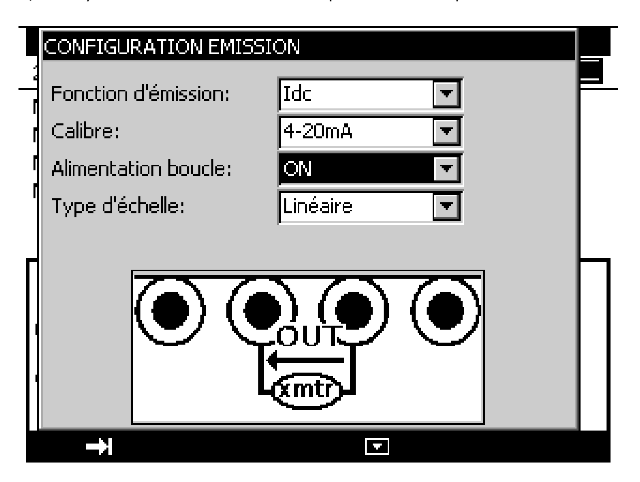
B.3.2 Génération de courant

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la fonction de mesure **Idc** puis le calibre à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Valider par ENTER.

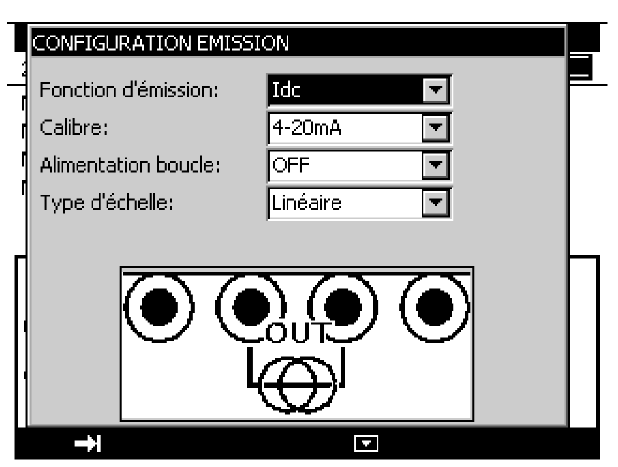
Suivant le calibre choisi, plusieurs modes d'émission sont disponibles :

Calibre	24mA	4-20mA	0-20mA
Résolution	1uA	1uA	1uA
Alimentation de la boucle	Non	Possible	Possible
Mise à l'échelle	Non	Linéaire ou quadratique	Linéaire ou quadratique

Le branchement se fait entre les bornes mA et COM.
Si l'alimentation de la boucle est activée, le Calys 75 simule un transmetteur passif alimenté par 24V en interne.



Si l'alimentation de la boucle est désactivée, le Calys 75 simule un transmetteur passif alimenté par une source de tension externe.



Lorsque la mise à l'échelle quadratique est sélectionnée il faut l'activer en utilisant le menu **Configuration →Mise à l'échelle**. Une fois la mise à l'échelle activée l'utilisateur saisie les valeurs à simuler dans l'unité de la nouvelle échelle.

Le Calys 75 affiche dans la fenêtre une indication sur la configuration choisie à l'aide des icônes suivantes :

: pour indiquer une Alimentation de boucle désactivée

: pour indiquer une Alimentation de boucle activée

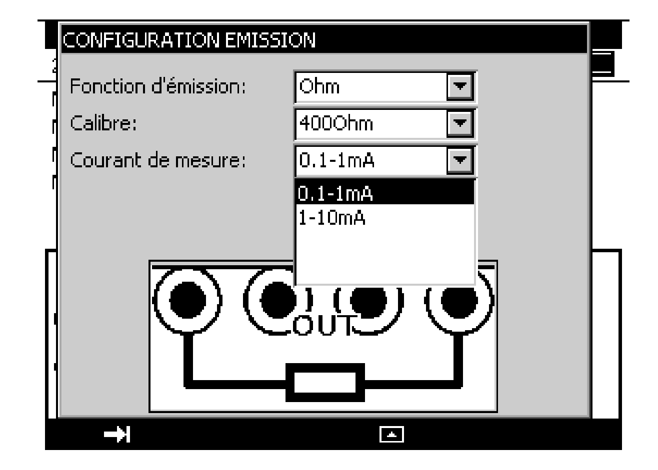
: pour indiquer une échelle quadratique

Se reporter au paragraphe B.2.2(Mesure de courant) pour une explication sur la mise à l'échelle quadratique.

B.3.3 Simulation de résistance

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la fonction de mesure **Ohm** puis le calibre à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélectionner le courant de mesure

- Valider par ENTER.



Les calibres suivants sont disponibles :

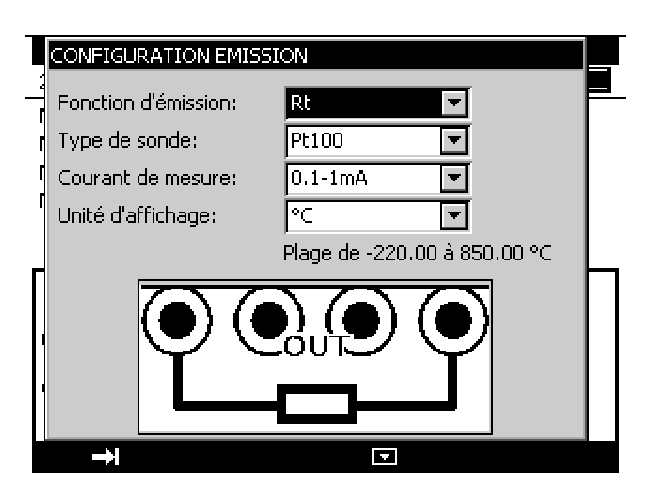
Calibre	40 Ohm	400 Ohm	4000 Ohm
Résolution	1 mOhm	1 mOhm	10 mOhm
Courant de mesure	1-10 mA	0.1-1 mA ou 1-10 mA	0.1-1 mA
Temps d'établissement	< 1 ms	< 1 ms	< 1 ms

Si le courant de mesure est trop important, l'indication (Hors Gamme) s'affiche dans la fenêtre d'émission.
La fonction simulation de résistance peut être utilisée indifféremment en montages 2, 3 ou 4 fils.

En cas d'utilisation d'un système d'acquisition fonctionnant en scrutation, s'assurer que la mesure effectuée par le transmetteur ait bien lieu au minimum 1 ms après la présence du courant

B.3.4 Simulation sondes résistives (température)

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la « fonction d'émission » **Rt** puis le « type de sonde » approprié à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélectionner le courant de mesure
- Sélection l'unité d'affichage
- Valider par ENTER.



Le branchement se fait entre les deux bornes Ω.
Les sondes suivantes sont disponibles :

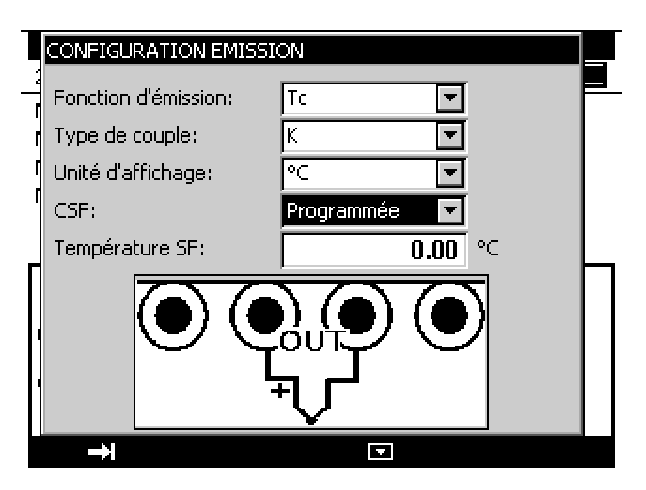
Capteur
Pt 50(α = 3851)
Pt 100 (α = 3851)
Pt 100 (α = 3916)
Pt 100 (α = 3926)
Pt 200 (α = 3851)
Pt 500 (α = 3851)
Pt 1 000 (α = 3851)
Ni 100 (α = 618)
Ni 120 (α = 672)
Ni 1 000 (α = 618)
Cu 10 (α = 427)
Cu 50 (α = 428)

La fonction simulation de sonde de température à résistance peut être utilisée indifféremment en montages 2, 3 ou 4 fils.

De même que pour la fonction simulation de résistance, en cas d'utilisation d'un système d'acquisition fonctionnant en scrutation, s'assurer que la mesure effectuée par le transmetteur ait bien lieu au minimum 1 ms après la présence du courant.

B.3.5 Simulation de thermocouple (température)

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la « fonction d'émission » **Tc** puis le « type de couple » approprié à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélectionner l'unité d'affichage
- Sélectionner le type de compensation de soudure froide (CSF) utilisée. Saisir la température de la CSF dans le cas d'une CSF programmée.
- Valider par ENTER.

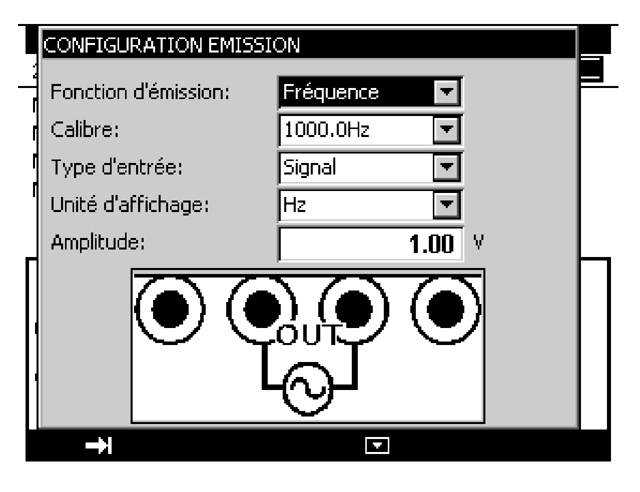


Les thermocouples disponibles sont : K, T, J, E, N, U, L, S, R, B, C, PL, Mo, NiMo/NiCo.

Après un choc thermique important, il est recommandé de laisser l'appareil se stabiliser en température pour utiliser la jonction de référence interne (CSF) avec le maximum de précision.

B.3.6 Génération de fréquence

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la « Fonction d'émission » **Fréquence** puis le calibre à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélectionner le « Type de Sortie » **Signal**.
- Saisir l'amplitude du signal entre 0 et 20 V
- Valider par ENTER.



Les calibres suivants sont disponibles :

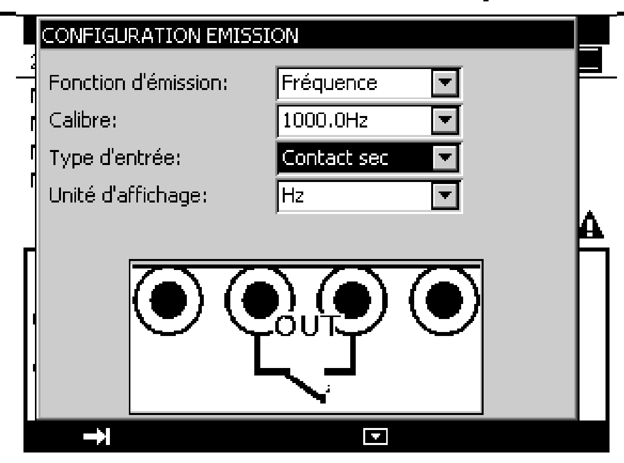
Calibre	**1000 Hz**	**10 000 Hz**
Résolution	0.01 Hz (1)	1 Hz (1)
Amplitude Max	20 V	20 V

(1) Attention la valeur saisie peut être différente de la valeur affichée. La fréquence générée est réalisée à partir d'une fréquence fixe dont la valeur est divisée par un nombre entier. La valeur affichée (à la résolution près de l'affichage) est donc cette valeur recalculée se rapprochant le plus de la valeur saisie.

L'affichage peut être en Hz ou en coup par minute (CPM).
Le branchement de la source de fréquence générée se fait entre les bornes Hz et COM.

B.3.7 Génération de fréquence sur contact sec

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la « Fonction d'émission » **Fréquence** puis le calibre à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélectionner le « Type de Sortie » **Contact sec**.
- Valider par ENTER.



Les calibres suivants sont disponibles :

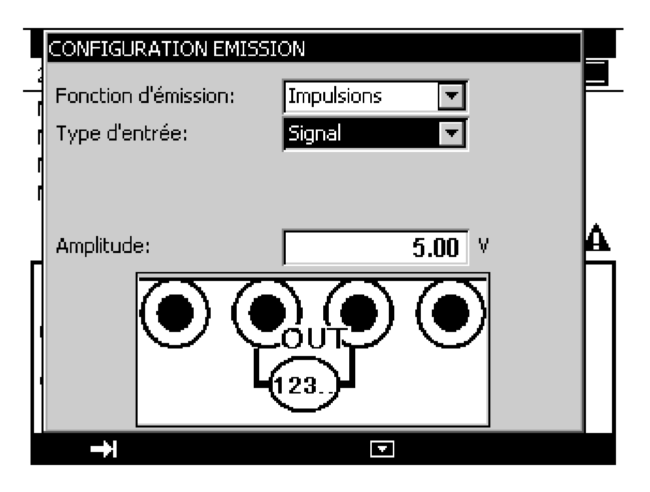
Calibre	1000 Hz	10 000 Hz
Résolution	0,01 Hz (1)	1 Hz (1)
Amplitude Max	20 V	20 V

(1) Attention la valeur saisie peut être différente de la valeur affichée. La fréquence générée est réalisée à partir d'une fréquence fixe dont la valeur est divisée par un nombre entier. La valeur affichée (à la résolution près de l'affichage) est donc cette valeur recalculée se rapprochant le plus de la valeur saisie.

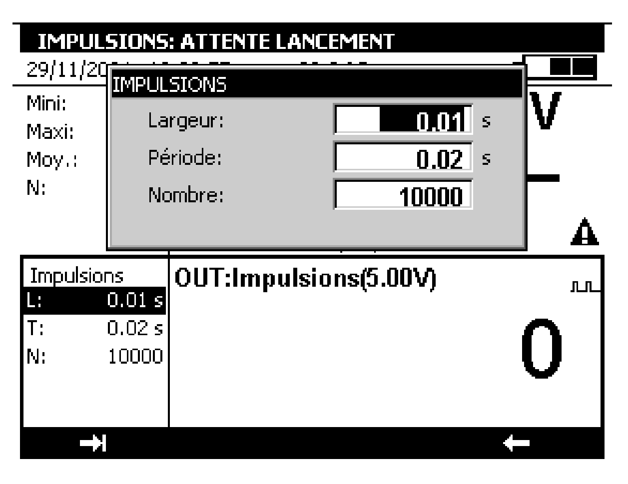
L'affichage peut être en Hz ou en coup par minute (CPM).
Le branchement de la source de fréquence générée se fait entre les bornes Hz et COM.

B.3.8 Génération d'impulsions

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION EMISSION** :
- Sélectionner la « Fonction d'émission » **Impulsions** puis le calibre à l'aide des touches de fonction et de navigation.
- Sélectionner le « Type de Sortie » **Signal**.
- Saisir l'amplitude du signal entre 0 et 20 V
- Valider par ENTER.



Le pictogramme ⎍⎍ apparaît dans la fenêtre Emission.
Pour modifier les paramètres par défaut appuyer sur ENTER ou passer par le menu **Configuration ...** puis **Impulsions ...**.

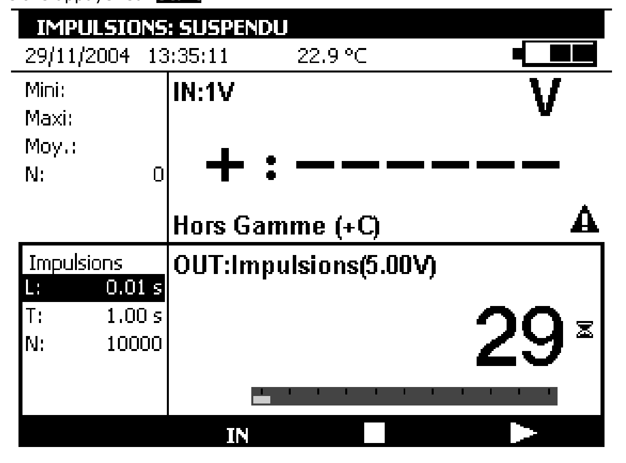


Les paramètres sont :

- Largeur : la durée de l'état logique HAUT en secondes

- Période : la durée de l'état logique HAUT et l'état logique BAS en secondes
- Nombre : nombre d'impulsions à générer entre 1 et 999 999.

Pour commencer la génération d'impulsions appuyer sur **Start**.



Pendant la génération des impulsions une barre de progression indique l'état d'avancement. Les touches de fonction permettent de contrôler la génération :

La touche permet d'arrêter à tout moment la génération

La touche permet de suspendre la génération

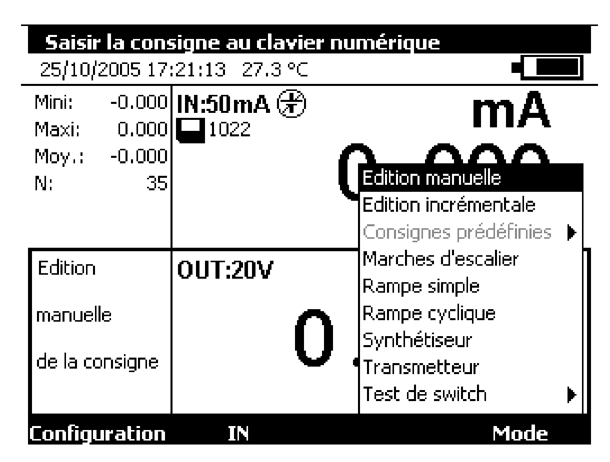
La touche permet de commencer ou reprendre la génération

Le pictogramme dans la fenêtre d'émission indique une génération suspendue.

C. OPERATIONS AVANCEES

C.1 Modes de Simulation

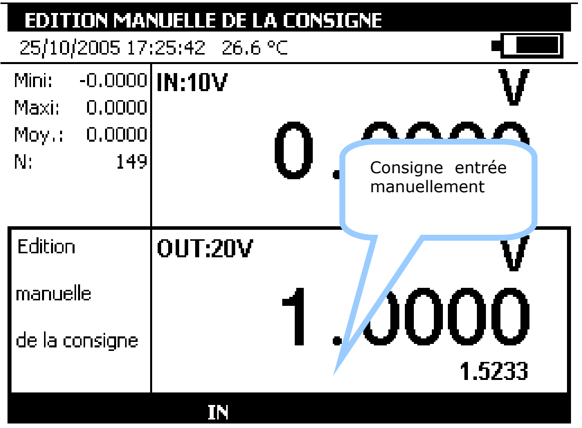
Plusieurs modes de fonctionnement pour l'émission sont disponibles dans le Calys 75 pour faciliter la vérification rapide et la calibration des instruments et des transmetteurs.
Pour changer le mode d'émission activer la fenêtre émission à l'aide de la touche de fonction **OUT** (F2).



Lorsque la fenêtre émission est activée le Calys 75 se met par défaut en mode **Edition manuelle**.
Pour accéder aux autres modes sélectionner le menu **Mode** à l'aide de la touche de fonction F4. Sélectionner un mode d'émission à l'aide des touches Haut/Bas du navigateur et valider par ENTER.
Pour quitter un mode d'émission et revenir au mode par défaut appuyer sur la touche ESC.

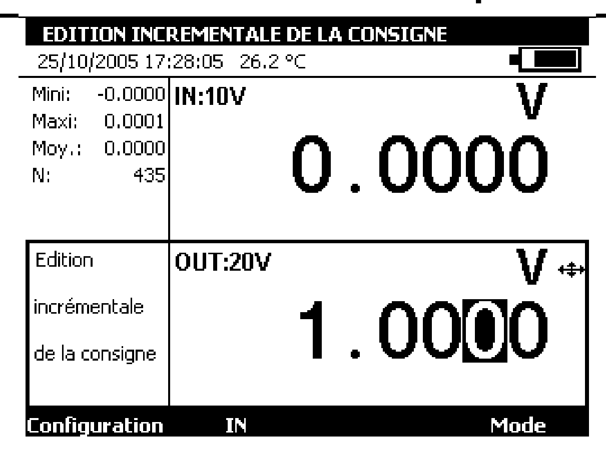
C.1.1 Mode Edition manuelle

Dans ce mode, la valeur à émettre peut être saisie directement à l'aide des touches alphanumérique.
La valeur saisie apparaît en bas de la fenêtre émission pendant la saisie.
Pour annuler la saisie appuyer sur la touche ESC. Pour émettre la valeur saisie valider par la touche ENTER.



C.1.2 Mode Edition incrémentale

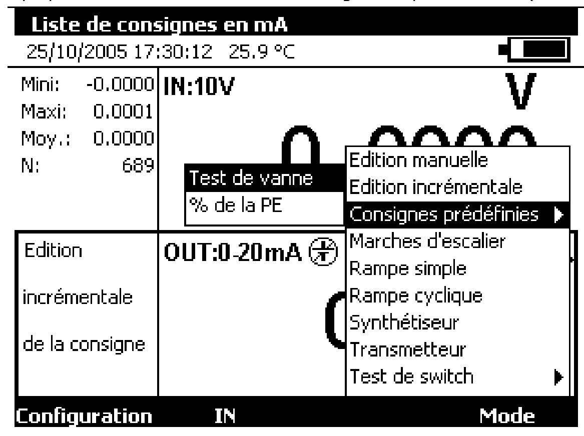
Lorsque ce mode est activé le pictogramme ⇹ apparaît dans la fenêtre d'émission.
Utiliser les 4 touches du navigateur pour éditer la valeur à émettre.
Pour sélectionner un digit utiliser les touches Gauche ◁ et Droite ▷ du navigateur. Le digit éditable apparaît en affichage inversé (blanc sur noir).
Pour incrémenter/décrémenter le digit sélectionné utiliser la touche Haut △ ou Bas ▽ du navigateur.



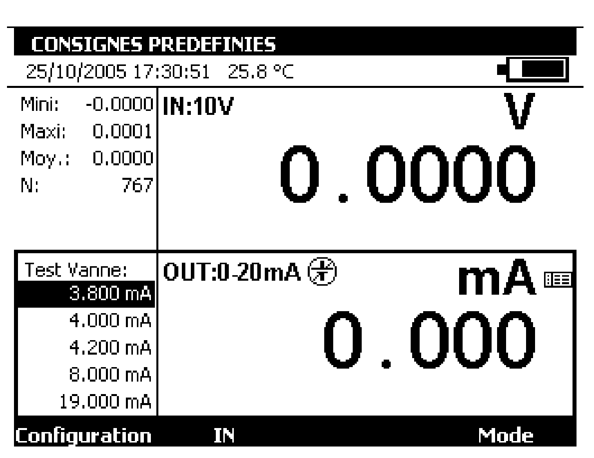
La valeur affichée est directement active, il n'est donc pas nécessaire de la valider.

C.1.3 Mode Consignes prédéfinies

Ce mode est disponible pour la fonction d'émission en courant continue sur les calibres 0-20 mA ou 4-20 mA seulement.
Deux types de consignes prédéfinies sont proposés : Test de vannes et Pourcentage de la pleine échelle (% de la PE).

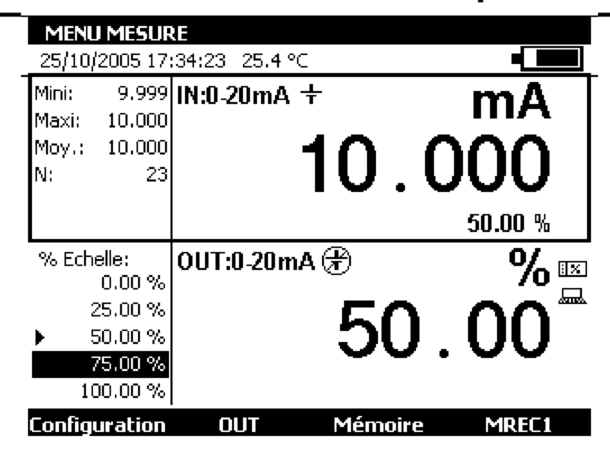


Dans le cas de test de vanne les valeurs prédéfinies sont affichées à gauche de la fenêtre d'émission. Le pictogramme s'affiche à droite de la fenêtre.

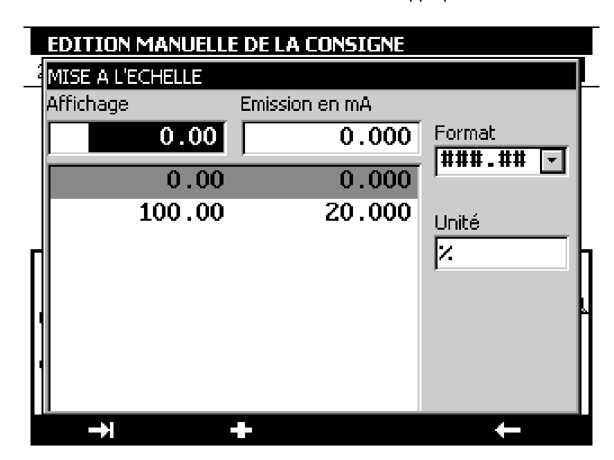


Les touches Haut/Bas du navigateur permettent de sélectionner la consigne dans la liste. La touche ENTER permet d'émettre la consigne sélectionnée. Les touches Gauche/Droite du navigateur permettent d'émettre la consigne précédente/Suivante. Les touches numériques 0 - 9 permettent de saisir au clavier la valeur à émettre.

Dans le cas des valeurs prédéfinies en pourcentage de la pleine échelle le pictogramme apparaît à gauche de la fenêtre d'émission.



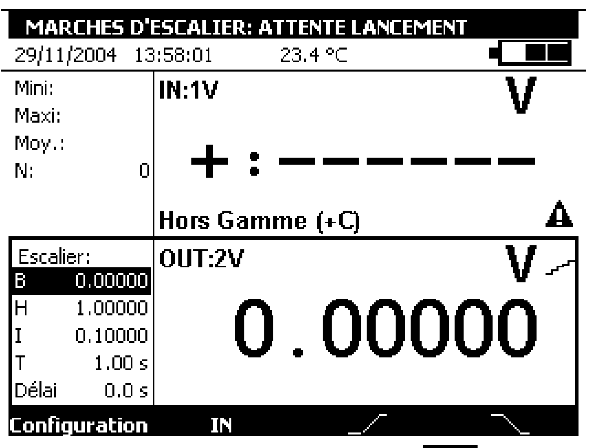
Le pictogramme indique une mise à l'échelle. Pour visualiser la mise à l'échelle appliquée utiliser le menu Configuration puis mise l'échelle.



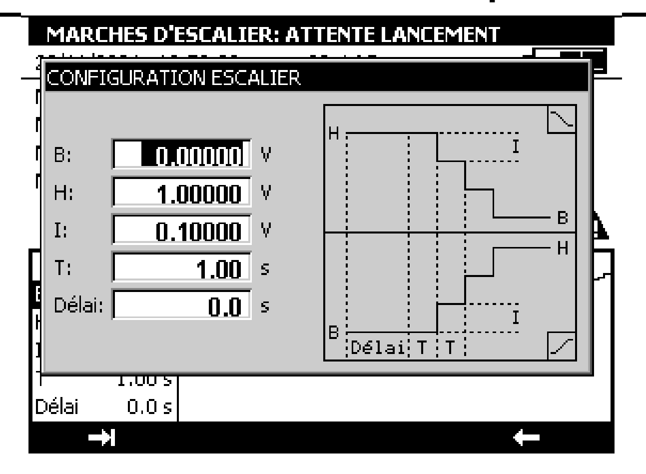
C.1.4 Mode Marches d'escalier

Ce mode permet de programmer une progression incrémentale de la fonction d'émission active.

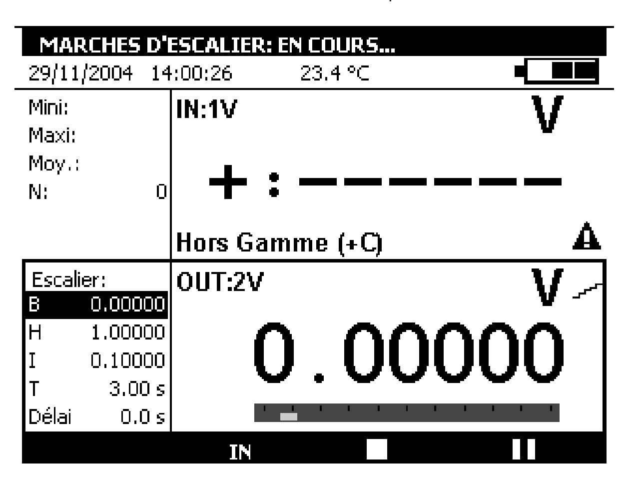
Lorsque ce mode est activé le pictogramme apparaît dans la fenêtre d'émission.



La touche de fonction permet de lancer un cycle d'incréments croissants et la touche permet de lancer un cycle d'incréments décroissants.
Les paramètres par défaut de ce mode sont affichés à gauche de la fenêtre d'émission. Pour changer ces paramètres appuyer sur ENTER ou utiliser le menu **Configuration** → **Mode...** .



Les paramètres d'une marche d'escalier sont :
B : amplitude minimale du signal.
H : amplitude maximale du signal.
I : amplitude de l'incrément
T : durée des paliers en seconds
Délai : retard en seconds entre le lancement de la marche d'escalier et l'émission du premier incrément.



Pendant la génération d'une marche d'escalier une barre de progression indique l'état d'avancement. Les touches de fonction permettent de contrôler la génération :

La touche ■ permet d'arrêter à tout moment la génération

La touche ▮▮ permet de suspendre la génération

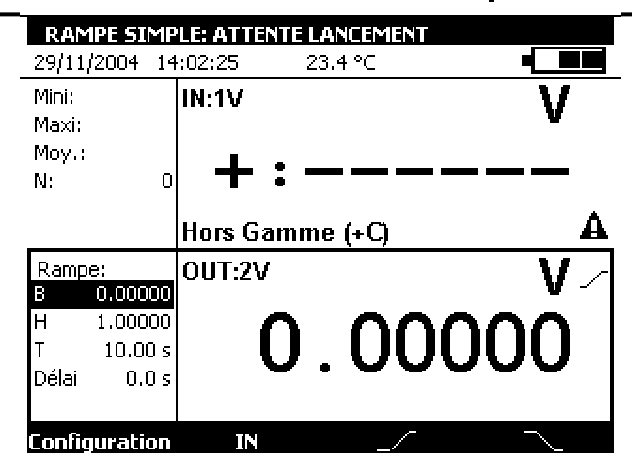
La touche ▶ permet de commencer ou reprendre la génération

Le pictogramme ⧗ dans la fenêtre d'émission indique une génération suspendue.

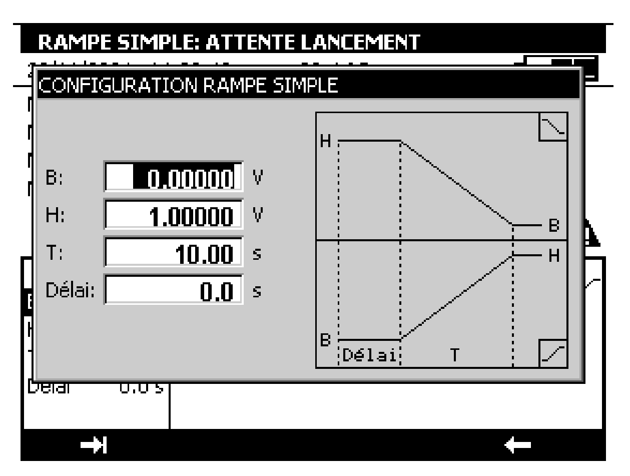
C.1.5 Mode Rampe simple

La fonction génération de rampe simple permet de programmer une variation linéaire dans un sens (croisant ou décroissant) de la fonction d'émission active.

Lorsque ce mode est activé le pictogramme ⁄ apparaît dans la fenêtre d'émission.



La touche de fonction [icône] permet de lancer une rampe croissante et la touche [icône] permet de lancer une rampe décroissante.
Les paramètres par défaut de ce mode sont affichés à gauche de la fenêtre d'émission. Pour changer ces paramètres appuyer sur ENTER ou utiliser le menu **Configuration** → **Mode...** .

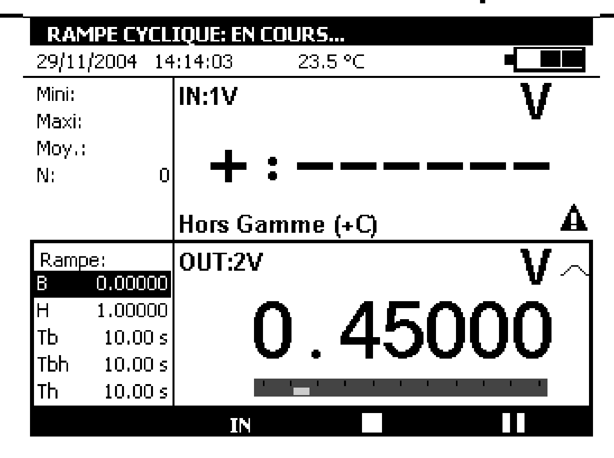


Les paramètres d'une rampe simple sont :
B : amplitude minimale du signal.
H : amplitude maximale du signal.
T : durée de la rampe en seconds.
Délai : retard en seconds entre le lancement de la rampe et le début de son émission.

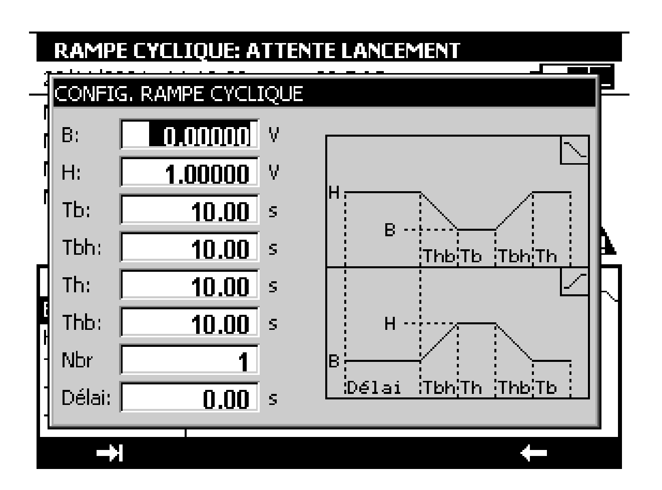
Pendant la génération d'une rampe simple une barre de progression indique l'état d'avancement. Les touches de fonction permettent de contrôler la génération :
La touche [■] permet d'arrêter à tout moment la génération
La touche [❚❚] permet de suspendre la génération
La touche [▶] permet de commencer ou reprendre la génération
Le pictogramme ⧗ dans la fenêtre d'émission indique une génération suspendue.

C.1.6 Mode rampe cyclique

La fonction génération de rampe cyclique permet de programmer une première variation linéaire dans un sens (croisant ou décroissant) suivi par un premier palier et puis une deuxième variation linéaire dans le sens opposé de la première variation suivi par un deuxième palier.
Lorsque ce mode est activé le pictogramme ⌒ apparaît dans la fenêtre d'émission.



La touche de fonction permet de lancer une rampe cyclique croissante et la touche permet de lancer une rampe cyclique décroissante. Les paramètres par défaut de ce mode sont affichés à gauche de la fenêtre d'émission. Pour changer ces paramètres appuyer sur ENTER ou utiliser le menu **Configuration** → **Mode...** .



Les paramètres d'une rampe cyclique sont :
B : amplitude minimale du signal.
H : amplitude maximale du signal.
Thb : durée de la rampe décroissante.
Tbh : durée de la rampe croissante.
Th : durée du palier haut.
Tb : durée du palier bas.
Nbr : nombre de cycles à générer.
Délai : retard en seconds entre le lancement de la rampe cyclique et le début de son émission.

Pendant la génération d'une rampe cyclique une barre de progression indique l'état d'avancement. Les touches de fonction permettent de contrôler la génération :

La touche permet d'arrêter à tout moment la génération

La touche permet de suspendre la génération

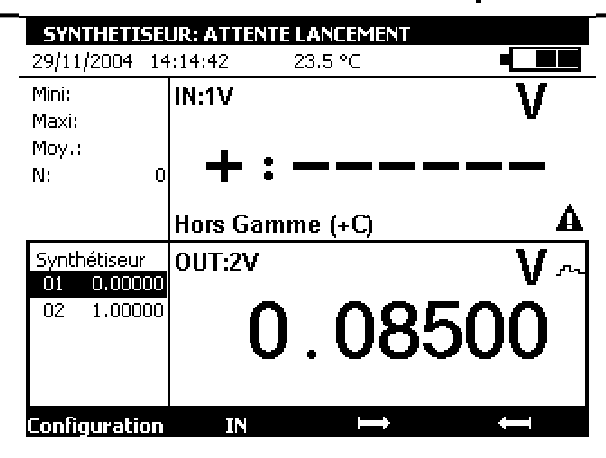
La touche permet de commencer ou reprendre la génération

Le pictogramme dans la fenêtre d'émission indique une génération suspendue.

C.1.7 Mode synthétiseur

La fonction synthétiseur permet :
- de stocker en mémoire permanente jusqu'à 100 valeurs d'émission,
- de rappeler et d'émettre manuellement ou automatiquement le contenu de ces mémoires.

Lorsque ce mode est activé le pictogramme apparaît dans la fenêtre d'émission.

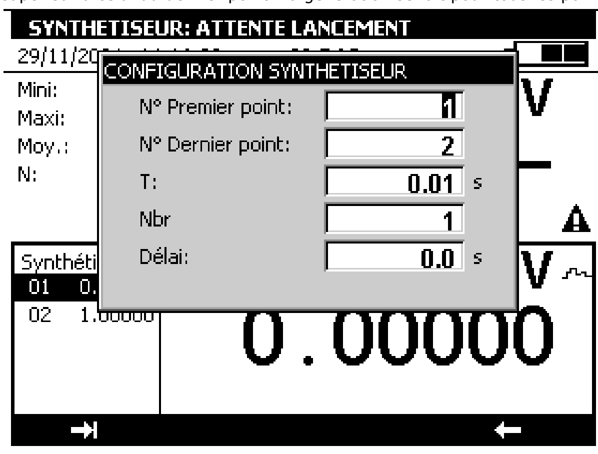


La touche de fonction permet de lancer la génération des valeurs dans l'ordre croissant et la touche permet de lancer la génération des valeurs dans l'ordre décroissant.
Les paramètres par défaut de ce mode sont affichés à gauche de la fenêtre d'émission.

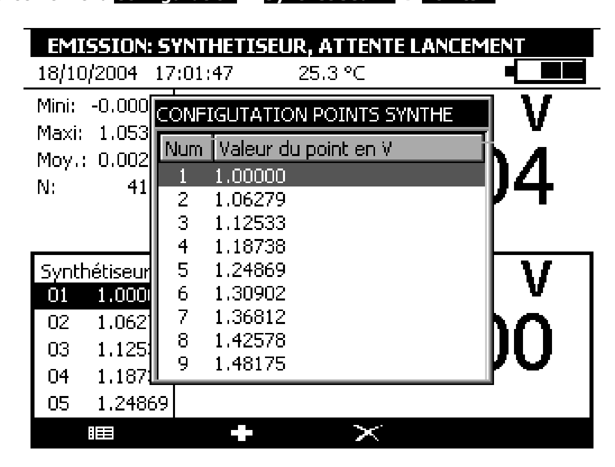
Les paramètres du mode synthétiseur sont :
N° Premier point : numéro du premier point dans un cycle
N° Dernier point : numéro du dernier point dans un cycle
T : la durée pendant laquelle un point est émis.
Nbr : le nombre de cycles de scrutation
Délai : délai entre le lancement et l'émission du premier point.

Pour changer ces paramètres utiliser le menu **Configuration** → **Synthétiseur...** → **Paramètres...**.

Le numéro du premier point peut être supérieur à celui du dernier point. La génération se fait pour tous les points entre le premier et le dernier.



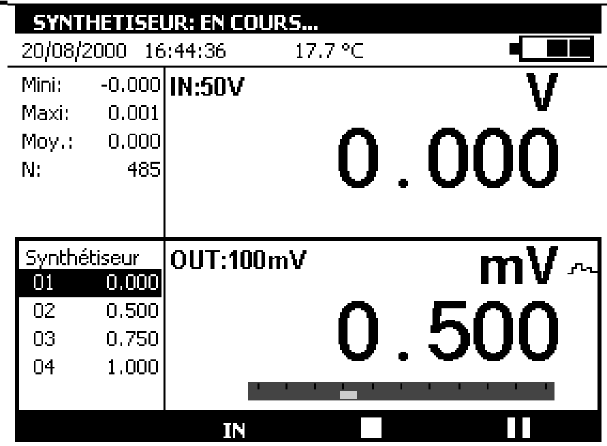
Pour éditer les points à synthétiser utiliser le menu **Configuration** → **Synthétiseur...** → **Points...**.



Utiliser les touches de fonction :

- pour supprimer un point
- pour ajouter un point
- pour éditer un point

Utiliser les touches et pour émettre les points selon les paramètres définis.



Pendant la génération une barre de progression indique l'état d'avancement. Les touches de fonction permettent de contrôler la génération :

La touche ■ permet d'arrêter à tout moment la génération

La touche ▮▮ permet de suspendre la génération

La touche ▶ permet de commencer ou reprendre la génération

Le pictogramme ⧗ dans la fenêtre d'émission indique une génération suspendue.

Il est possible d'émettre les points manuellement un par un en utilisant les touches de navigation. Utiliser les touches Haut et Bas pour sélectionner un point. ENTER pour émettre le point sélectionné et Gauche/Droite pour sélectionner et émettre directement le point précédent/suivant dans la liste.

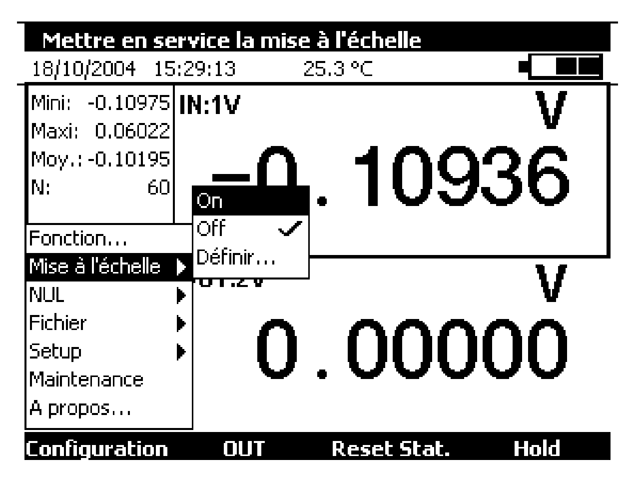
C.1.8 Mode transmetteur

Ce mode permet d'émettre une valeur identique à la valeur mesurée.

C.2 Mise à l'échelle

La fonction de correction d'échelle effectue les opérations de conversion entre les grandeurs électriques mesurées et les grandeurs physiques converties.
Cette opération de linéarisation permet de corriger partiellement les erreurs induites par des systèmes capteurs/convertisseurs non linéaires.
La fonction Mise à l'échelle permet de définir jusqu'à 10 segments de droite, soit 11 points, afin d'approcher au maximum la courbe de réponse non linéaire, et d'effectuer les corrections d'échelle selon chaque segment.

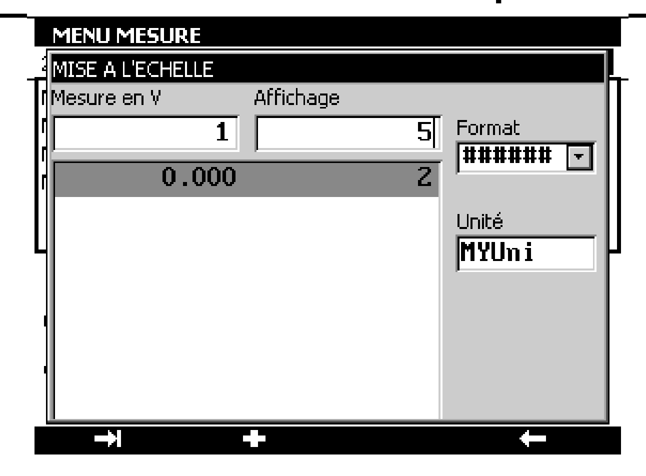
Le symbole est affiché à l'écran dans la fenêtre active, lorsque la mise à l'échelle est activée.



Le menu **Définir...** permet de programmer jusqu'à 10 lignes de 2 valeurs: X et Y= f(X).
En mesure: X = Valeur mesurée et Y = Valeur Affichée.
En émission: X = Consigne affichée et Y = Valeur émise.
Les lignes saisies sont triées selon les X croissants pour mettre à l'échelle une valeur X, l'appareil recherche les 2 lignes n et m=n+1 qui l'encadrent, et extrapole linéairement: $Y = Yn + (X-Xn) \times (Ym-Yn)/(Xm-Xn)$
Utiliser les touches de fonction pour éditer les points :

Pour Ajouter une ligne: saisir X et Y, puis activer la touche de fonction ✚.
Pour sélectionner une ligne dans liste utiliser les touches de navigation Haut et Bas.

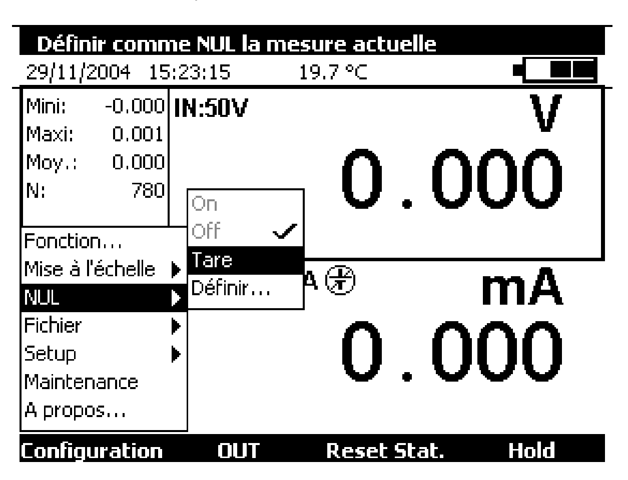
Pour supprimer une ligne sélectionnée utiliser la touche ✖.
Les zones Format et Unité permettent de choisir le nombre de décimales et l'unité à afficher.

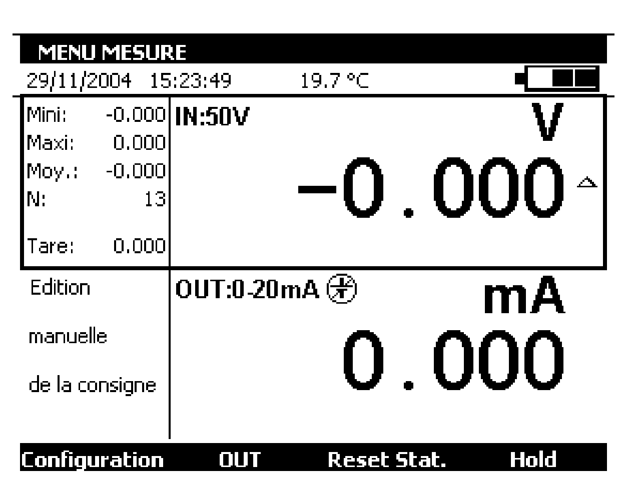


C.3 Mesures différentielles

La fonction mesure relative de l'appareil permet :
- ✓ de programmer une valeur de référence différente de celle de l'appareil (fonction NUL),
- ✓ d'annuler par mesure ou programmation une valeur constante ou parasite (fonction TARE).

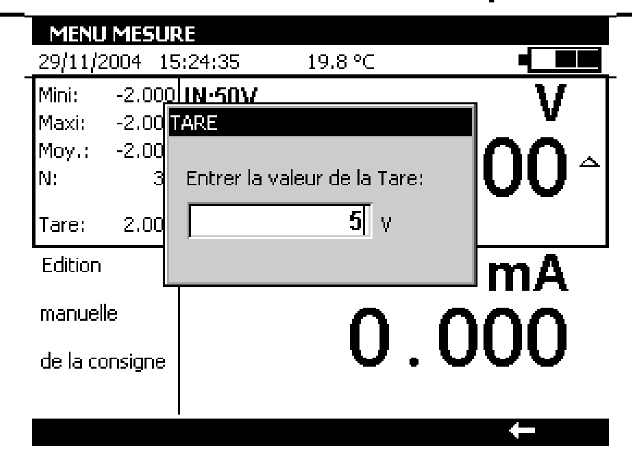
Lorsqu'une des fonctions de mesures relatives est active, le symbole △ est affiché à l'écran dans la fenêtre mesure.





Le menu **NUL** → **Définir...** permet de programmer la valeur de la Tare (positive ou négative). Cette valeur est soustraite des mesures :

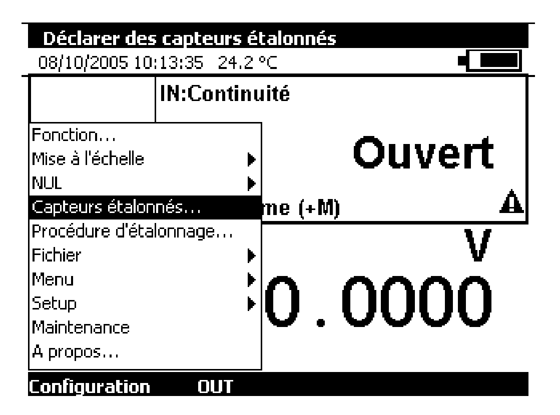
Valeur Affichée = Valeur mesurée – Valeur de la Tare



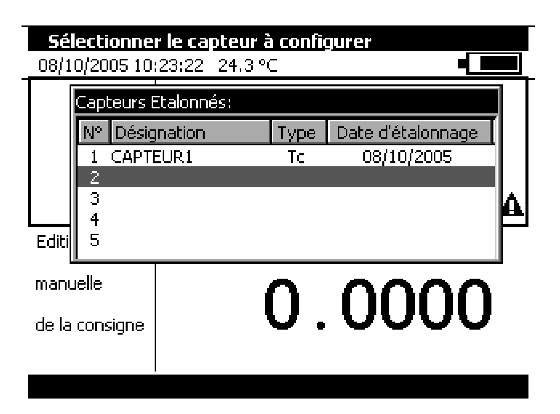
C.4 Capteurs étalonnés

La fonction capteurs étalonnés de l'appareil permet d'utiliser des capteurs dont les coefficients d'étalonnage (de correction) sont pris en compte par l'appareil lors de la mesure.

- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE**.
- Sélectionner la fonction **CAPTEURS ETALONNES**.



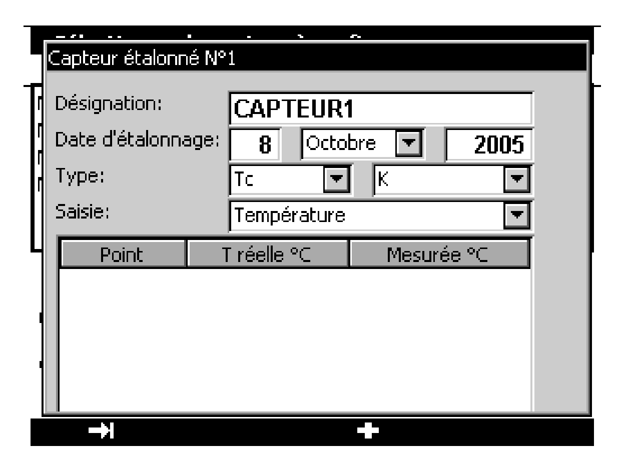
- Valider par ENTER.



- Choisir avec les touches de navigation Bas ▽ ou haut △ un capteur pour en modifier les paramètres ou sélectionner une nouvelle ligne pour définir un nouveau capteur.
- Valider par ENTER.



- Remplir les champ de renseignement du capteur. La passage de champ en champ s'effectue par la touche de fonction F1 ().



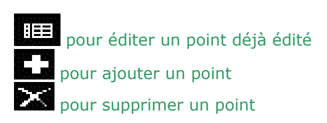
- Pour entrer dans le tableau des points d'étalonnage, utiliser la touche .



- Entrer les valeurs et valider
- .



- Utiliser les touches suivantes pour continuer le paramétrage du capteur.


pour éditer un point déjà édité
pour ajouter un point
pour supprimer un point

Il est possible de saisir de 1 à 4 points d'étalonnage par capteur.
Ces points d'étalonnage sont utilisés pour calculer un polynôme c(T) de degré 0 à 3, donnant la correction de tension (ou de résistance) du capteur à la température T.

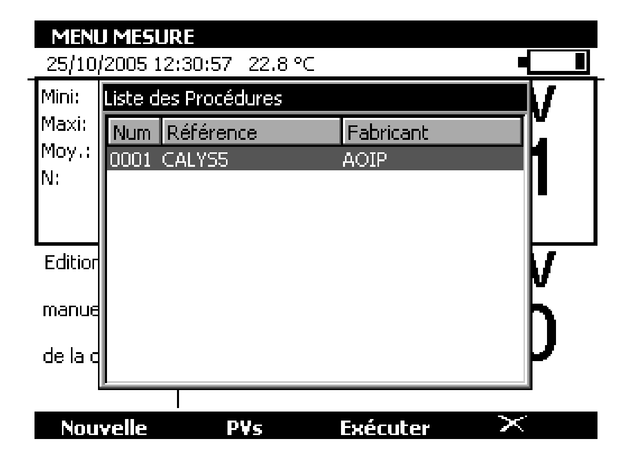
Dans le cas particulier où un seul point d'étalonnage est indiqué, le comportement est différent selon que le capteur est un thermocouple ou une résistance thermométrique :
. Dans le cas d'un thermocouple, la correction est un écart fixe de tension.
. Dans le cas d'une sonde résistive, la correction effectuée est une correction de R0.

Les capteurs ainsi déclarés sont ajoutés à la liste des types de couples (ou types de sondes) proposés dans la boîte de dialogue de paramétrage de la fonction de mesure. Ils apparaissent en tête de liste, avant les capteurs standards, leur désignation est précédée du caractère '*' indiquant qu'il s'agit d'un capteur étalonné.

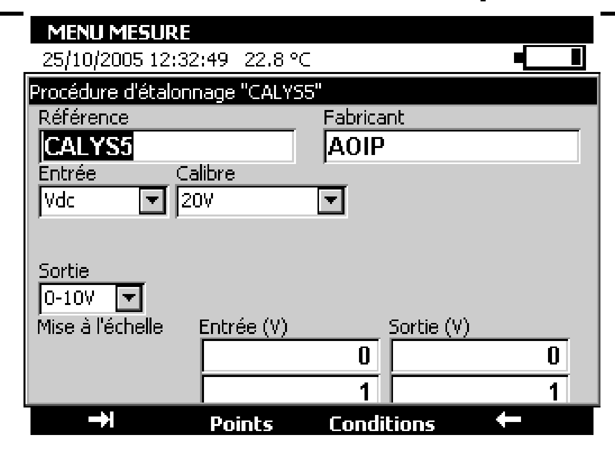
C.5 Procédure d'étalonnage

Le Calys 75 est capable d'établir un rapport d'étalonnage (PV :procès verbal) à partir d'une procédure pré-établie.
Le nombre de procédures pouvant être enregistrées est fonction de la taille de la mémoire disponible et de la taille de chaque procédure (Nb de points de tests). Dans le cas où la mémoire n'est pas utilisée par d'autres fonctions, il est possible d'enregistrer plusieurs dizaines de procédures.
Pour connaître la taille de la mémoire disponible, reportez-vous au chapitre Mémorisation des acquisitions en cours (chapitre C6).

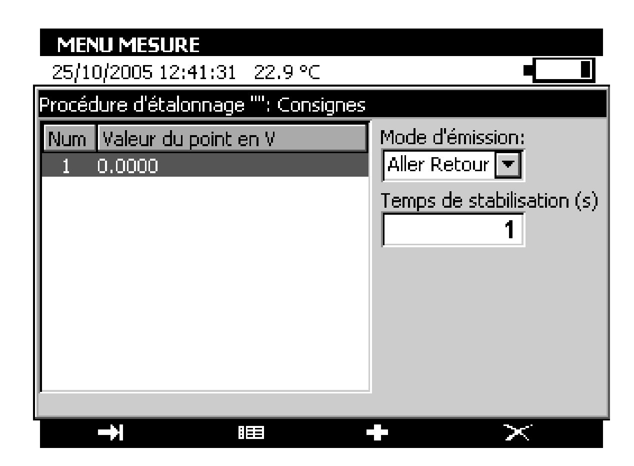
- Afficher la boite de dialogue **CONFIGURATION MESURE**.
- Sélectionner la fonction **Procédure d'étalonnage**.
- Valider par ENTER.



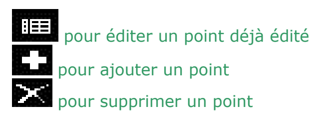
- Choisir avec les touches de navigation Bas ▽ ou haut △ une procédure pour en modifier les paramètres ou appuyer sur la touche **F1** (Nouvelle) pour définir une nouvelle procédure.
- Valider par ENTER.



- Remplir les champ de renseignement du transmetteur à étalonner et définir le type des entrée/sortie ainsi que la mise à l'échelle éventuelle. La passage de champ en champ s'effectue par la touche de fonction F1 ().
- Définir les points d'étalonnage en appuyant sur la touche **F2** (Points).

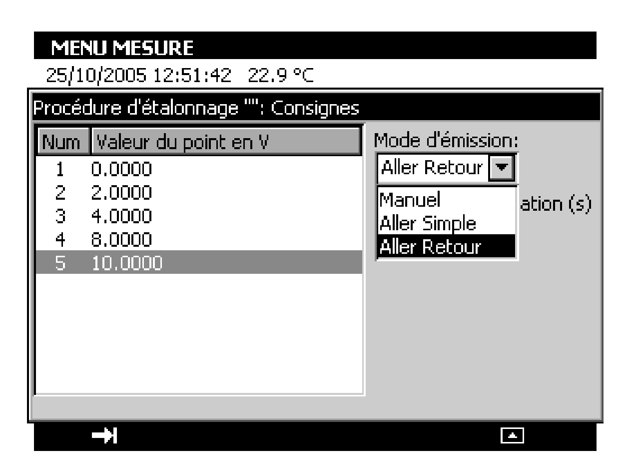


- Utiliser les touches suivantes pour définir les points.



pour éditer un point déjà édité
pour ajouter un point
pour supprimer un point

- A partir de la touche de fonction F1 (), sélectionner le champ mode d'émission, dérouler ce menu à partir de la touche de fonction F4 () et choisir avec les touches de navigation Bas ▽ ou haut △ le mode d'émission d'émission.

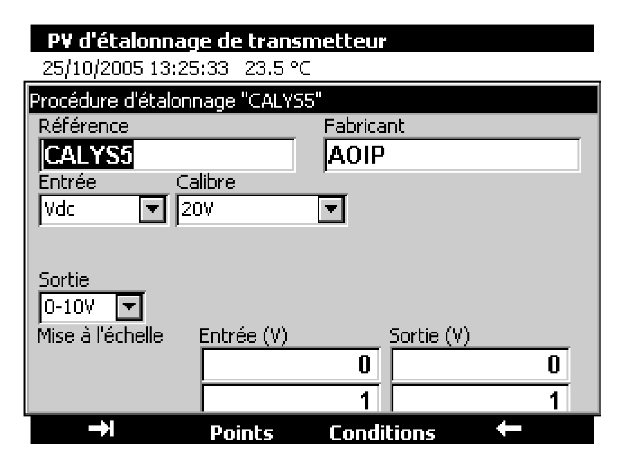


Définition des modes d'émission :
Mode **Manuel** :Les consignes sont générées manuellement après acquittement de l'utilisateur de chaque point.
Mode **Aller Simple** :Les consignes sont générées automatiquement dans l'ordre de définition des points (point 1, Point 2, Point3…).

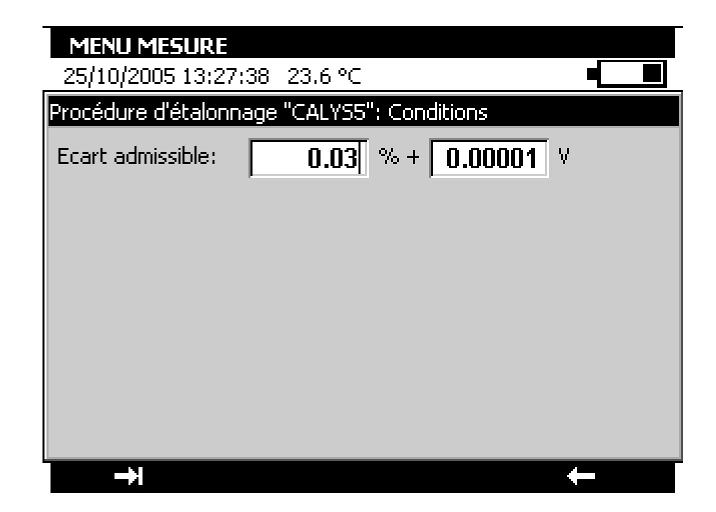
Mode **Aller Retour** :Les consignes sont générées automatiquement dans l'ordre de définition des points puis dans l'ordre inverse (point 1, Point 2, Point3…Point n, Point n-1…Point 2, Point 1).

Le champ Temps d'établissement permet de définir en seconde la durée entre l'envoi de la consigne en sortie du Calys 75 et la mesure réalisée en entrée de ce dernier.

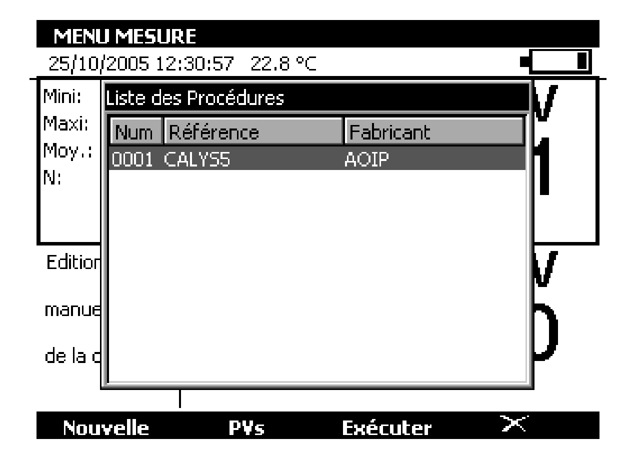
- Après avoir renseigné tous les champs valider par ENTER.



- Définir les conditions de tests (limites) en appuyant sur **F3** (Conditions).



- Après avoir défini les limites, valider par ENTER.
- Valider par ENTER.

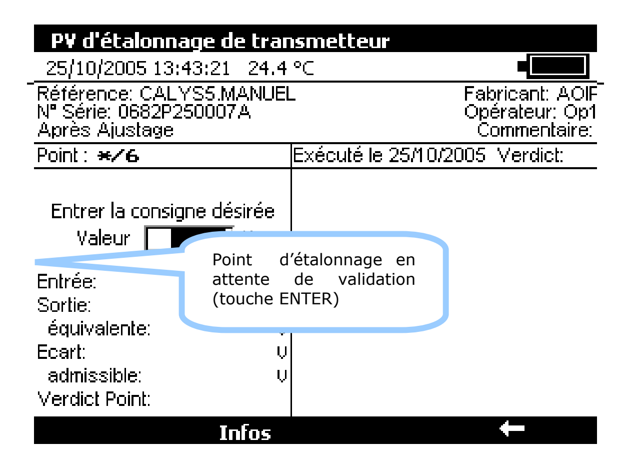


- Pour exécuter cette procédure, appuyer sur le touche **F3** (Exécuter).

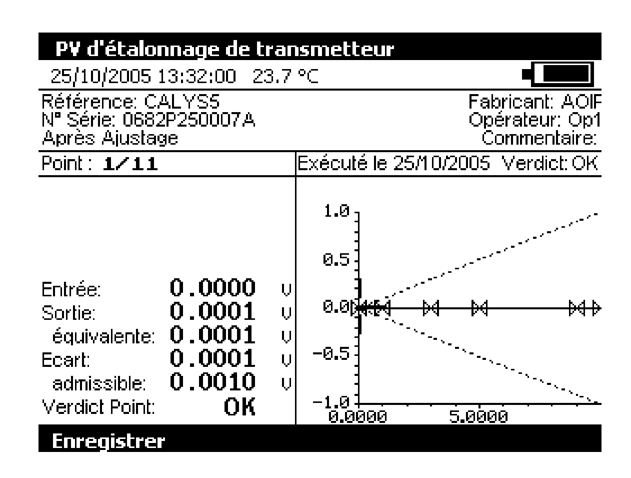


- Après avoir renseigné les champs, lancer l'exécution en appuyant sur la touche **F3** (Exécuter).

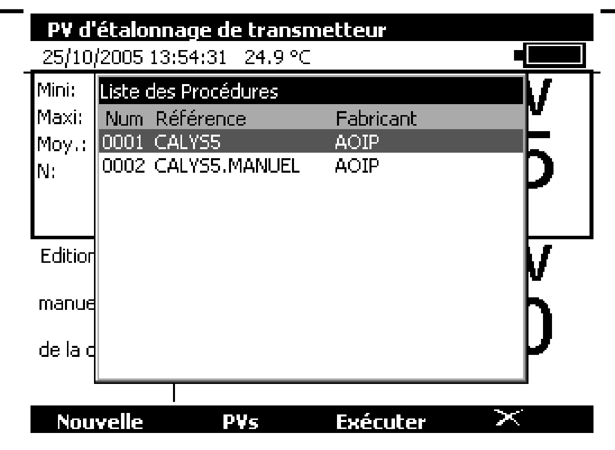
Dans le cas ou la procédure est exécutée manuellement, l'utilisateur devra valider un à un tous les ponts d'étalonnage.



Dans le cas ou le mode d'émission a été défini en mode Aller Simple ou Aller Retour , la procédure s'exécute automatiquement.



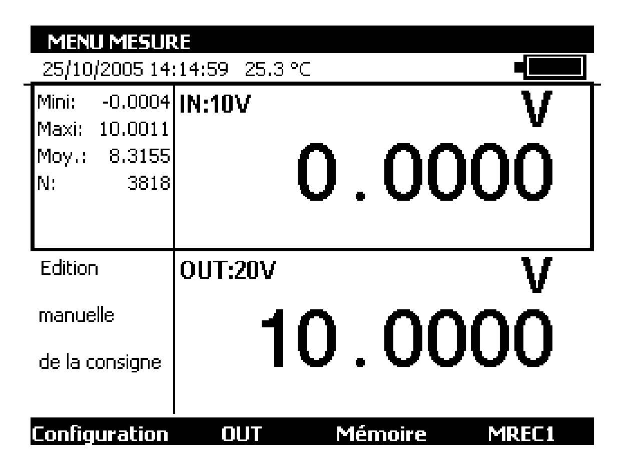
- Appuyer sur la touche de fonction **F1** pour enregistrer le PV.



- Pour afficher les PVs, sélectionner la procédure voulue puis appuyer sur la touche de fonction **F2** (PVs).
- Sélectionner dans la liste le PV à visualiser puis valider en appuyant sur la touche de fonction **F1** (Afficher).
-

C.6 Mémorisation des acquisitions en cours.

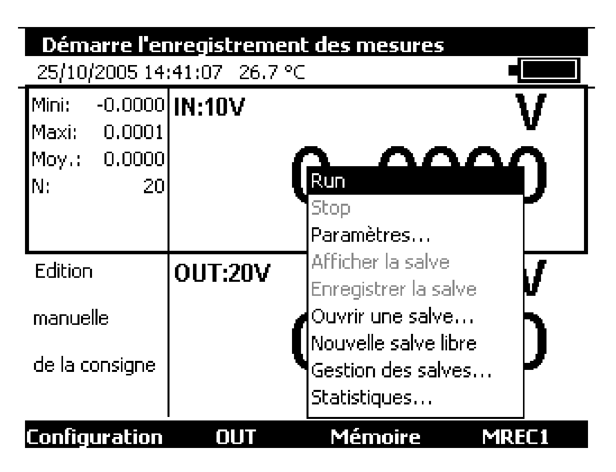
Le Calys 75 est capable de mémoriser 10 000 valeurs en une ou plusieurs salves d'acquisition.
- Utiliser si nécessaire la touche F2 pour activer la fenêtre 'IN' et afficher la barre du menu Mesure.
- Ouvrir le menu Configuration par un appui sur la touche F1
- Sélectionner la fonction « Menu » puis « Mémoire ».
- Valider par ENTER



Il apparaît alors dans le bandeau du bas, deux nouvelles fonctions Mémoire et MREC1 (en remplacement des fonctions Reset stat. et Hold). Les touches de navigation gauche ◁ ou droite ▷ permettent de basculer d'un mode à l'autre.

L'appui sur la touche de fonction **F4** (MREC1) permet de mémoriser l'acquisition en cours.

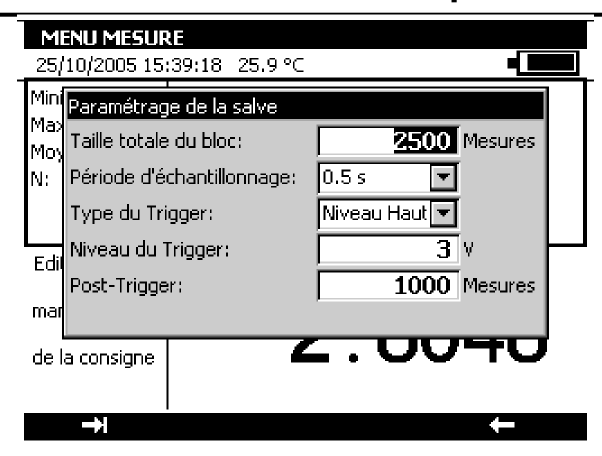
L'appui sur la touche **F3** (Mémoire) permet d'accéder à l'ensemble des fonctions de mémorisations.



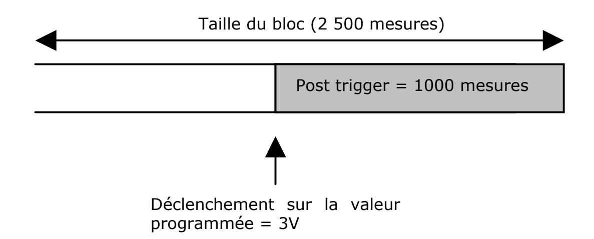
RUN :
Lance la mémorisation de données suivant le paramétrage réalisé au niveau de la fonction « paramètres ». Le pictogramme apparaît dans la fenêtre de mesures

STOP :
Arrête la mémorisation en cours.

PARAMETRES :
Permet de définir :
La taille de la salve (max 10 000 valeurs),
la période d'échantillonnage de 0,5 S à 30 Min,
et le type de trigger (Aucun, niveau bas, niveau haut).

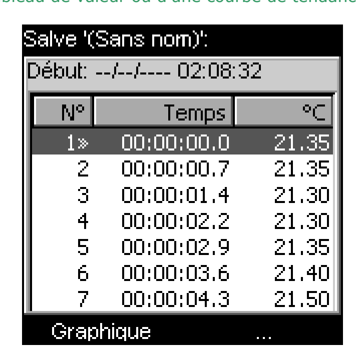


Dans le cas de la sélection d'un trigger niveau bas ou niveau haut, il est nécessaire de définir le niveau de déclenchement et le nombre de données à enregistrer après ce déclenchement.



Déclenchement sur la valeur programmée = 3V

Afficher la salve :
Il est possible d'afficher la salve sous la forme d'un tableau de valeur ou d'une courbe de tendance.



Salve '(Sans nom)':

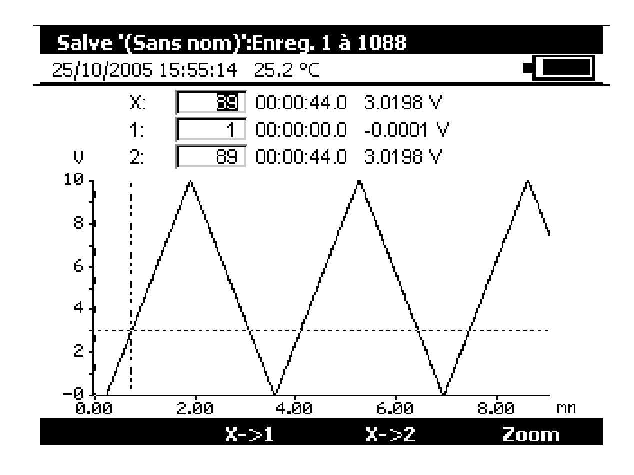
Début: --/--/---- 02:08:32

N°	Temps	°C
1»	00:00:00.0	21.35
2	00:00:00.7	21.35
3	00:00:01.4	21.30
4	00:00:02.2	21.30
5	00:00:02.9	21.35
6	00:00:03.6	21.40
7	00:00:04.3	21.50

Graphique ...

A ce niveau il est possible de poser des marqueurs (touche de fonction F1 et F2) et de visualiser sous forme de graphique toutes les valeurs comprises entre ces 2 marqueurs.

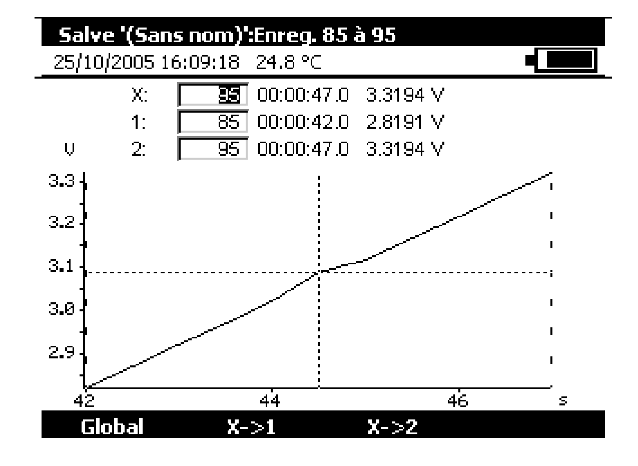
Pour un affichage de toutes les valeurs mémorisées appuyer sur le touche de fonction **F1** (Global).



En appuyant sur les touches de navigation gauche ◁ ou droite ▷ il est possible de déplacer le curseur et de lire la valeur en abscisse et ordonnée.

Il est possible à ce niveau de redéfinir les marqueurs afin de faire un zoom entre ces deux nouveaux points :

- Dans le champ X, entrer une valeur qui sera la valeur basse du marqueur (X1), valider par ENTER et appuyer sur la touche de fonction F2 (X→1).
- Dans le champ X, entrer une valeur qui sera la valeur haute du marqueur (X2), valider par ENTER et appuyer sur la touche de fonction F3 (X→2).



Enregistrer la salve :
Permet d'enregistrer la salve en cours.

Ouvrir une salve :
Permet de choisir une salve parmi plusieurs et de l'ouvrir afin de visualiser les données. Il est possible, à ce niveau, de renommer une salve ou d'effacer une ou toutes les salves.



Nouvelle salve libre:
Permet de débuter une nouvelle salve. Dans le cas ou une salve est en cours, il sera demandé de sauvegarder celle-ci.

Gestion des salves :
Permet de visualiser toutes les salves enregistrées. Il est possible, à ce niveau, de renommer une salve ou d'effacer une ou toutes les salves.

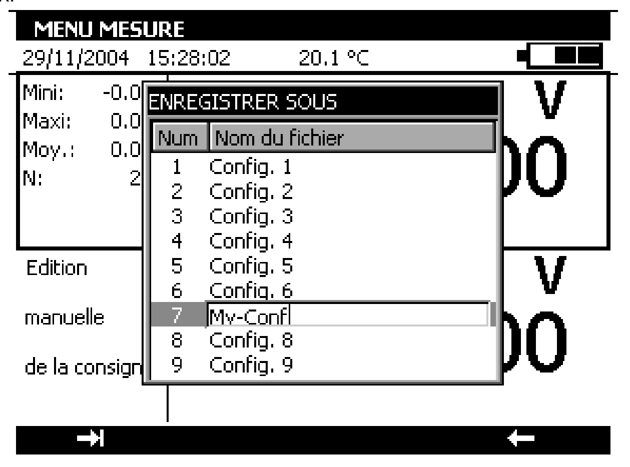
Statistiques :
Permet de connaître le nombre de salves enregistrées, le nombre d'octets libres ainsi que le nombre de mesures pouvant être enregistrées.



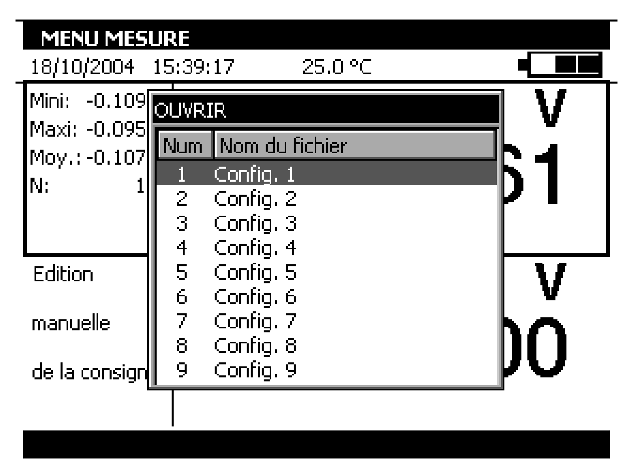
Une configuration représente l'état du Calys 75 à un moment donné. L'état de l'appareil inclut :

- Les fonctions et les calibres en cours en mesure et en simulation
- Les paramètres de tous les modes d'émission (marche d'escalier, rampe, synthétiseur, etc. .)
- Les mises à l'échelle appliquées
- Tous les préférences définies au paragraphe C.8.3

Pour sauvegarder l'état de l'appareil utiliser le menu **Configuration** → **Fichier** → **Enregistrer sous...** .
Utiliser les touches de navigation pour sélectionner une configuration. Editer le nom de la configuration à sauvegarder avec les touches alphanumériques et valider par ENTER.



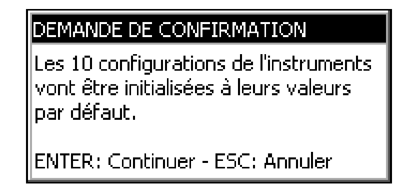
Pour rappeler une configuration en mémoire utiliser le menu **Configuration** → **Fichier** → **Ouvrir...** .



Utiliser les touches de navigation pour sélectionner une configuration. Valider par ENTER.
Lors du chargement d'une configuration sauvegardé le Calys 75 se met en mode Edition manuelle en émission.

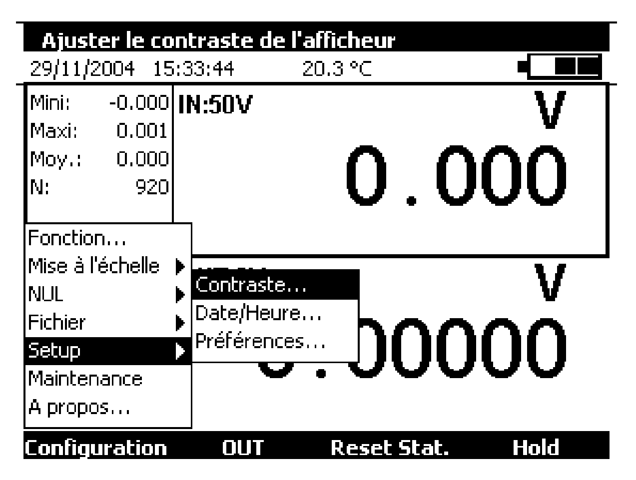
Pour effacer les configurations du Calys 75 se reporter au paragraphe A.5.2 pour entrer dans mode Maintenance. Utiliser la touche de fonction **Init EEP** afin de mettre à zéro les configurations de l'appareil.





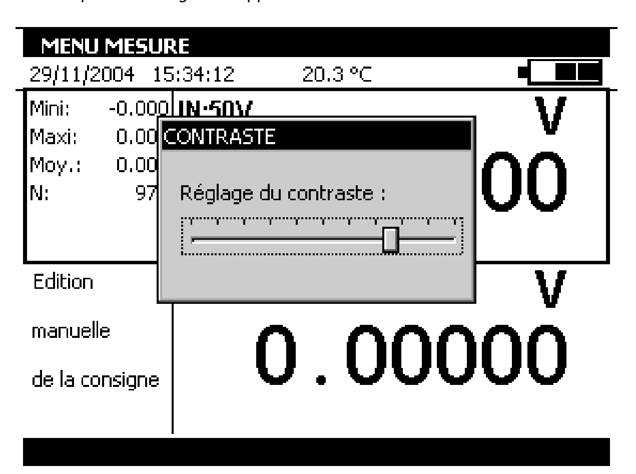
C.8 Paramétrage

Le paramétrage du Calys 75 est accessible par le menu **Configuration** → **Setup**.
Le sous menu **Contraste...** permet de régler le contraste de l'afficheur.
Le sous menu **Date/Heure...** permet régler la date et l'heure de l'appareil.
Le sous menu **Préférences...** permet de régler les paramètres génériques qui s'appliquent à l'ensemble des fonctions réalisées par le Calys 75.



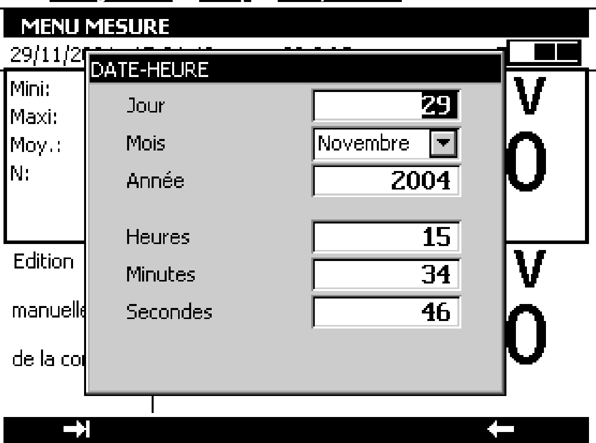
C.8.1 Réglage de contraste

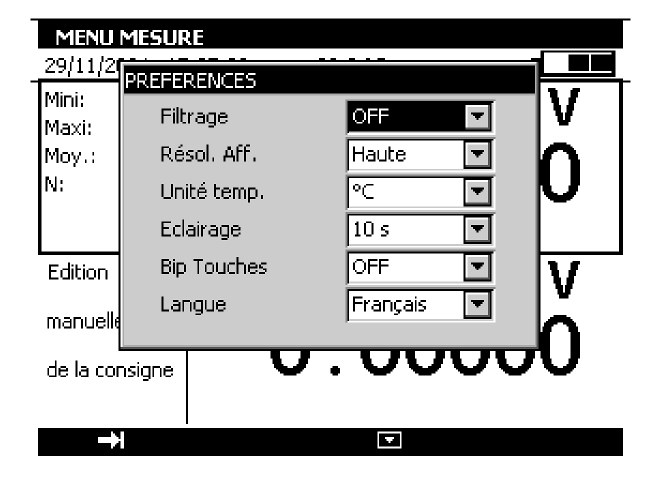
Utiliser les touches de navigation Droit et Gauche pour ajuster le contraste de l'afficheur. Le Calys 75 sauvegarde le réglage effectué dans sa mémoire non volatile. Il utilise le réglage effectué à chaque démarrage de l'appareil.



C.8.2 Date et Heure

Pour régler la date et l'heure utiliser le menu **Configuration** → **Setup**.→ **Date/Heure...** .





Pour afficher la boite de dialogue Préférences utiliser le menu **Configuration** → **Setup**.→ **Préférences...**.

Les paramètres réglables sont :
Filtrage : Permet de moyenner les mesures avant l'affichage. Quand le filtrage est désactivé le temps d'intégration des mesures est de 0,5 seconds.

Résolution : Permet de régler la résolution des mesures lors de l'affichage. Trois choix sont possibles :

- HAUTE : affiche les mesures avec la meilleure résolution possible.
- MOYENNE : affiche un digit en moins par rapport au mode HAUTE résolution.
- BASSE : affiche deux digits en moins par rapport au mode HAUTE résolution.

Unité de température : permet de choisir l'unité de la température entre °C, °F ou °K pour la mesure et la simulation.

Eclairage : permet de régler le temps de fonctionnement de l'éclairage avant son arrêt pour préserver les batteries.

Bip touches : permet d'activer ou de désactiver l'émission d'un signal sonore lors des appuis sur les touches du clavier.

Langue : permet de choisir la langue d'affichage dans les menus, les boites de dialogues et l'aide en ligne.

D. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Les expressions de précision citées s'appliquent de + 18°C à + 28°C, sauf mention contraire, et sont exprimées en ± (n % L + C) avec L = Lecture et C = Constante exprimée en unité pratique. Les spécifications sont données pour un intervalle de confiance de 95%.

Elles s'appliquent à un appareil placé dans les conditions de mesure définies ci après :
- Mise sous tension préalable de l'appareil pour mise à température pendant vingt minutes.
- Utilisation de l'appareil sans chargeur de batteries (attendre trente minutes après l'arrêt de la charge).
- Pour les faibles signaux (mesure et simulation tension cal 100mV ainsi que mesure et simulation Ohm) utilisation de connexions avec des cosses à fourches ou des fils nus.

La précision inclut la précision des étalons de référence, la non linéarité, l'hystérésis, la répétitivité et la stabilité à long terme sur la période mentionnée.

D.1 Fonction Mesure

Cadence de mesure : 0,5 s par mesure.
Tension d'assignation maximale en mode commun : 60 VDC ou VAC.

D.1.1 Tension continue

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
±100mV	1 µV	0,013% + 3 µV	Rin > 10 MΩ
±1V	10 µV	0,013% + 20 µV	Rin > 10 MΩ
±10V	100 µV	0,015% + 200 µV	Rin = 1MΩ
±50V	1 mV	0,015% + 2 mV	Rin = 1MΩ

Coefficient de température < 7 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.
Utiliser la valeur absolue de la valeur mesurée (|L|) pour calculer la précision.

D.1.2 Courant continu

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
±50 mA	1 µA	0,0175% + 2 µA	Rin < 25 Ω
4-20 mA	1 µA	0,0175% + 2 µA	Rin < 25 Ω
0-20 mA	1 µA	0,0175% + 2 µA	Rin < 25 Ω

Coefficient de température < 10 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.
- Alimentation de boucle = 24 V ± 10%.
- Comptabilité HART : l'impédance d'entrée Rin = 280 Ω
- Affichage avec mise à l'échelle linéaire ou quadratique

Utiliser la valeur absolue de la valeur mesurée (|L|) pour calculer la précision.

D.1.3 Résistance

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
400 Ω	1 mΩ	0,012% + 10 mΩ	Courant de mesure = 0.25 mA
4000 Ω	10 mΩ	0,012%+ 100 mΩ	Courant de mesure = 0.25 mA

Coefficient de température < 7 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.
- Détection automatique de schéma de connexion : 2 fils, 3 fils ou 4 fils.
- En montage 2 fils, la mesure inclut les résistances de ligne.
- En montage 3 fils, ajouter le déséquilibre des résistances de ligne.
- Tension aux bornes en circuit ouvert < 10V.
- Test de continuité :
  - Circuit Ouvert pour R > 1000 Ω.
  - Circuit Fermé pour R < 1000 Ω.

D.1.4 Température par couples thermoélectriques

Type de capteurs :
- Normalisés selon CEI 584-1/1995 (Couples K, T, J, E, S, B, N).
- Selon Din 43710 (couples U et L).
- Selon les tables d'HOSKINS (couple C) .
- Selon la table d'ENGELHARD (couple Platine)

Capteur	Etendue de mesure	Résolution	Précision / 1 an
K	- 250 à - 200°C	0,2°C	0,80°C
	- 200 à - 120°C	0,1°C	0,25°C
	- 120 à - 0°C	0,05°C	0.1°C
	+ 0 à + 1 372°C	0,05°C	0,013 % L + 0,08°C
T	- 250 à - 200°C	0,2°C	0,70°C
	- 200 à - 120°C	0,05°C	0,25°C
	- 120 à - 50°C	0,05°C	0.10°C
	- 50 à + 400°C	0,05°C	0,013 % L + 0,08°C
J	- 210 à - 120°C	0,05°C	0,25°C
	- 120 à - 0°C	0,05°C	0.09°C
	+ 0 à + 1 200°C	0,05°C	0,013 % L + 0,07°C
E	- 250 à - 200°C	0,1°C	0,45°C
	- 200 à - 100°C	0,05°C	0,15°C
	- 100 à - 0°C	0,05°C	0.07°C
	+ 0 à + 1 000°C	0,05°C	0,013 % L + 0,05°C

R	- 50 à + 150°C + 150 à + 550°C + 550 à + 1 768°C	0,5°C 0,2°C 0,1°C	0,8°C 0,013 % L + 0,35°C 0,013 % L + 0,2°C
S	- 50 à + 150°C + 150 à + 550°C + 550 à + 1 768°C	0,5°C 0,2°C 0,1°C	0,80°C 0,013 % L + 0,35°C 0,013 % L + 0,25°C
B	+ 400 à + 900°C + 900 à + 1 820°C	0,2°C 0,1°C	0,013 % L + 0,4°C 0,013 % L+ 0,2°C
U	- 200 à + 660°C	0,05°C	0,15°C
L	- 200 à + 900°C	0,05°C	0,2°C
C	- 20 à + 900°C + 900 à + 2 310°C	0,1°C 0,1°C	0,25°C 0,013 % L+ 0,15°C
N	- 240 à - 190°C - 190 à - 110°C - 110 à – 0°C + 0 à + 1 300°C	0,2°C 0,1°C 0,05°C 0,05°C	0,5°C 0,15°C 0,08°C 0,013 % L + 0,06°C
Platine	- 100 à + 1 400°C	0,05°C	0,3°C
Mo	0 à + 1 375°C	0,05°C	0,013 %L + 0,06°C
NiMo/NiCo	- 50 à + 1 410°C	0,05°C	0,013 %L + 0,30°C

La précision est garantie pour une jonction de référence (JR) à 0°C.
Avec utilisation de la JR interne (sauf couple B) ajouter une incertitude supplémentaire de 0,3°C à 0°C. Pour les autres températures, il y a lieu tenir compte de la sensibilité du thermocouple à la température (T) considérée, soit une incertitude supplémentaire de 0.3°C*S(0°C)/S(T).

- Coefficient de température : < 10 % de la précision /°C.
- Affichage en °C,°F et K.
- Il est possible, couple B excepté, de choisir par programmation au clavier la localisation de la jonction de référence :
  - externe à 0°C,
  - interne (compensation de la température des bornes de l'appareil).
  - par programmation de la température.

D.1.5 Température par sondes à résistance

Capteur	Etendue de mesure	Résolution	Précision / 1an
Pt 50 (α = 3851)	- 220°C + 1 200°C	0,01°C	0,012 % + 0,06°C
Pt 100 (α = 3851)	- 220°C + 850°C	0,01°C	0,012 % + 0,05°C
Pt 100 (α = 3916)	- 200°C + 510°C	0,01°C	0,012 % + 0,05°C
Pt 100 (α = 3926)	- 210°C + 850°C	0,01°C	0,012 % + 0,05°C
Pt 200 (α = 3851)	- 220°C + 1 200°C	0,01°C	0,012 % + 0,12°C
Pt 500 (α = 3851)	- 220°C + 1 200°C	0,01°C	0,012 % + 0,07°C
Pt 1 000 (α = 3851)	- 220°C + 850°C	0,01°C	0,012 % + 0,05°C
Ni 100 (α = 618)	- 60°C + 180°C	0,01°C	0,012 % + 0,03°C
Ni 120 (α = 672)	- 40°C + 205°C	0,01°C	0,012 % + 0,03°C
Ni 1 000 (α = 618)	- 60°C + 180°C	0,01°C	0,012 % + 0,03°C
Cu 10 (α = 427)	- 70°C + 150°C	0,10°C	0,012 % + 0,18°C
Cu 50 (α = 428)	- 50°C + 150°C	0,01°C	0,012 % + 0,06°C

Pour les température négatives utiliser la valeur affichée L et non pas sa valeur absolue.
Coefficient de température : < 10 % de la précision/°C.
La précision ci-dessus est donnée pour un raccordement du capteur de température en montage 4 fils.
Tenir compte, en outre, de l'erreur propre du capteur de température utilisé et des conditions de sa mise en œuvre.
Courant de mesure : 0.25 mA

D.1.6 Fréquence et comptage

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
20 kHz	0,01 Hz	0,005%	

- Coefficient de température < 5 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.
- Niveau de déclenchement 1V
- Echelle en coup/min et Hz
- Mesure sur sortie fréquence et sur contacts secs
- Dans le cas d'un comptage, cette mesure pourra se faire sur un temps défini ou un temps infini

D.1.7 Caractéristiques complémentaires en "mesure"

D.1.7.1 Changement de calibre manuel ou automatique

Pour les fonctions mV, V et Ω, en changement de calibre automatique, l'appareil passe sur le calibre supérieur ou inférieur.

D.1.7.2 Mesure relative

La fonction mesure relative permet :
- de programmer une valeur de référence différente de celle de l'appareil (fonction NUL),
- d'annuler par mesure ou programmation une valeur constante ou parasite (fonction TARE).

D.1.7.3 Correction d'échelle

La fonction correction d'échelle effectue les opérations de conversion entre les grandeurs électriques mesurées et les grandeurs physiques converties.

D.1.7.4 Linéarisation

L'opération de linéarisation permet de corriger partiellement les erreurs induites par des systèmes capteurs/convertisseurs non linéaires.

D.1.7.5 Statistiques

Affichage de la valeur minimale, maximale, la moyenne, et le nombre de points mesurés.
Possibilité de mettre les statistiques à zéro.

D.2 Fonction "émission/simulation"

Tension d'assignation maximale en mode commun : 60 VDC ou VAC.

D.2.1 Tension continue

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
100mV	1 µV	0,013% + 3 µV	Charge min 1 KOhm
2V	10 µV	0,013% + 20 µV	Charge min 2 KOhm
20V	100 µV	0,015% + 200 µV	Charge min 4 KOhm

Coefficient de température < 7 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.
Temps d'établissement : < 5 ms.

D.2.2 Courant continu

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
24 mA	1 µA	0,0175% + 2 µA	
4-20 mA	1 µA	0,0175% + 2 µA	
0-20 mA	1 µA	0,0175% + 2 µA	

Coefficient de température < 10 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.
Temps d'établissement : < 5 ms.

D.2.3 Résistance

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
40 Ω	1 mΩ	0,014% + 3 mΩ (1) 0,014% + 10 mΩ (2)	(1) Iext de 10 mA (2) Iext de 1 mA
400 Ω	10 mΩ	0,014% + 20 mΩ (1) 0,014% + 30 mΩ (2)	(1) Iext de 1 mA /10 mA (2) Iext de 0.1 mA / 1mA
4000 Ω	100 mΩ	0,014% + 300 mΩ	Iext de 0.01 à 0.1 mA

Coefficient de température < 5 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.
Temps d'établissement : < 1 ms.

D.2.4 Température par couples thermoélectriques

Type de capteurs :
- Normalisés selon CEI 584-1/1995 (Couples K, T, J, E, S, B, N).
- Selon Din 43710 (couples U et L).
- Selon les tables d'HOSKINS (couple C) .
- Selon la table d'ENGELHARD (couple Platine)

Capteur	Etendue de mesure	Résolution	Précision / 1 an
K	- 240 à - 50°C - 50 à - 0°C + 0 à + 1 372°C	0,2°C 0,1°C 0,05°C	0,60°C 0,10°C 0,013 % L + 0,08°C
T	- 240 à - 100°C - 100 à - 0°C + 0 à + 400°C	0,2°C 0,05°C 0,05°C	0,40°C 0,10°C 0,013 % L + 0,08°C
J	- 210 à - 0°C + 0 à + 1 200°C	0,05°C 0,05°C	0,20°C 0,013 % L + 0,07°C
E	- 240 à - 100°C - 100 à + 40°C + 40 à + 1 000°C	0,1°C 0,1°C 0,05°C	0,25°C 0,10°C 0,013 % L + 0,05°C
R	- 50 à + 350°C + 350 à + 900°C + 900 à + 1 768°C	0,5°C 0,2°C 0,1°C	0,5°C 0,013 % L + 0,35°C 0,013 % L + 0,2°C
S	- 50 à + 120°C + 120 à + 450°C + 450 à + 1 768°C	0,5°C 0,2°C 0,1°C	0,8°C 0,013 % L + 0,35°C 0,013 % L + 0,25°C
B	+ 400 à + 850°C + 850 à + 1 820°C	0,2°C 0,1°C	0,013 % L + 0,4°C 0,013 % L+ 0,2°C
U	- 200 à 600°C	0,05°C	0,15°C
L	- 200 à + 900°C	0,05°C	0,20°C
C	- 20 à + 900°C + 900 à + 2 310°C	0,1°C 0,1°C	0,25°C 0,013 % L+ 0,15°C
N	- 240 à - 190°C - 190 à - 110°C - 110 à – 0°C + 0 à + 1 300°C	0,2°C 0,1°C 0,05°C 0,05°C	0,3°C 0,15°C 0,08°C 0,013 % L + 0,06°C
Platine	- 100 à + 1 400°C	0,05°C	0,3°C
Mo	0 à + 1 375°C	0,05°C	0,013 %L + 0,06°C
NiMo/NiCo	- 50 à + 1 410°C	0,05°C	0,013 %L + 0,30°C

La précision est garantie pour une jonction de référence (JR) à 0°C.
Avec utilisation de la JR interne (sauf couple B) ajouter une incertitude supplémentaire de 0,3°C à 0°C. Pour les autres températures, il y a lieu tenir compte de la sensibilité du thermocouple à la température (T) considérée, soit une incertitude supplémentaire de 0.3°C*S(0°C)/S(T).

- Coefficient de température : < 10 % de la précision /°C.
- Affichage en °C,°F et K.
- Il est possible, couple B excepté, de choisir par programmation au clavier la localisation de la jonction de référence :
  - externe à 0°C,
  - interne (compensation de la température des bornes de l'appareil).par programmation de la température.

D.2.5 Température par sondes à résistance

Capteur	Etendue de mesure	Résolution	Précision / 1an
Pt 50 (α = 3851)	- 220°C + 1 200°C	0,03°C	0,014 % + 0,18°C
Pt 100 (α = 3851)	- 220°C + 850°C	0,02°C	0,014 % + 0,12°C
Pt 100 (α = 3916)	- 200°C + 510°C	0,02°C	0,014 % + 0,12°C
Pt 100 (α = 3926)	- 210°C + 850°C	0,02°C	0,014 % + 0,12°C
Pt 200 (α = 3851)	- 220°C + 1 200°C	0,10°C	0,014 % + 0,33°C
Pt 500 (α = 3851)	- 220°C + 1 200°C	0,03°C	0,014 % + 0,18°C
Pt 1 000 (α = 3851)	- 220°C + 850°C	0,02°C	0,014 % + 0,08°C
Ni 100 (α = 618)	- 60°C + 180°C	0,01°C	0,014 % + 0,08°C
Ni 120 (α = 672)	- 40°C + 205°C	0,01°C	0,014 % + 0,08°C
Ni 1 000 (α = 618)	- 60°C + 180°C	0,01°C	0,014 % + 0,08°C
Cu 10 (α = 427)	- 70°C + 150°C	0,01°C	0,014 % + 0,10°C
Cu 50 (α = 428)	- 50°C + 150°C	0,03°C	0,014 % + 0,15°C

Pour les température négatives utiliser la valeur affichée L et non pas sa valeur absolue.

- Coefficient de température : < 10 % de la précision/°C.
- La précision ci-dessus est donnée pour un raccordement du capteur de température en montage 4 fils.
- Tenir compte, en outre, de l'erreur propre du capteur de température utilisé et des conditions de sa mise en œuvre.
- Courant de mesure : de 0,1 mA à 1mA
- Temps d'établissement : < 1 ms

D.2.6 Fréquence et impulsion

Calibre	Résolution	Précision / 1an	Remarques
1000 Hz	0,01 Hz	0,005%	(1)
10 kHz	1 Hz	0,005%	(1)

(1) Attention la valeur saisie peut être différente de la valeur affichée. La fréquence générée est réalisée à partir d'une fréquence fixe dont la valeur est divisée par un nombre entier. La valeur affichée (à la résolution près de l'affichage) est donc cette valeur recalculée se rapprochant le plus de la valeur saisie.
La fréquence réellement générée est la valeur affichée à l'incertitude près spécifiée dans ce tableau.

Coefficient de température < 5 ppm/°C de 0°C à 18°C et de 28°C à 50 °C.

D.2.7 N Caractéristiques complémentaires en simulation

D.2.7.1 Génération d'incréments

La fonction génération d'incréments permet de programmer une progression incrémentale de la fonction d'émission active.

D.2.7.2 Génération de rampes

La fonction génération de rampes permet de programmer une variation linéaire de la fonction d'émission active.

D.2.7.3 Synthétiseur

La fonction synthétiseur permet :

- de stocker en mémoire permanente jusqu'à 100 valeurs d'émission,
- de rappeler et d'émettre manuellement ou automatiquement le contenu de ces mémoires.

D.2.7.4 Correction d'échelle

La fonction correction d'échelle effectue les opérations de conversion entre les grandeurs physiques affichées et les grandeurs électriques simulées.